

## AN1.14 – Memória descritiva contendo uma descrição detalhada da(s) atividade(s)

### 1. Listagem e especificação dos processos tecnológicos/operações unitárias envolvidas

No Centro de Produção de Souselas são exercidas as seguintes atividades PCIP:

- a) **“Produção de clínquer** em fornos rotativos com uma capacidade de produção superior a 500 toneladas por dia (...)” (Categoria 3.1a): no **forno n.º 1** (atualmente com a produção suspensa) e no **forno n.º 3** de clínquer, com capacidades de produção de 1 550 e 4 250 t/dia, respetivamente;
- b) **“Valorização de resíduos em instalações de coincineração, para resíduos não perigosos, com uma capacidade superior a 3 toneladas por hora”** (Categoria 5.2a): no forno n.º 3 com uma capacidade para 22 t/h e que se pretende aumentar para 32 t/h, e pela primeira vez, com uma capacidade de 12 t/h, no forno n.º 2 no âmbito da sua reconversão para a **produção de argilas calcinadas**, com uma capacidade de produção de 1 400 t/dia, sendo renomeado como **forno n.º 4**;

NOTA: Embora não esteja expressamente prevista como atividade PCIP, a produção de argilas calcinadas em forno rotativo de grande capacidade, excedendo o limiar de capacidade aplicável, poderá enquadrar-se, por analogia técnica, à atividade PCIP “Fabrico de produtos cerâmicos por aquecimento (...)”, com uma capacidade de produção superior a 75 t por dia (...)” (Categoria 3.5), carecendo este enquadramento de validação pela autoridade competente.

- c) **“Valorização de resíduos em instalações de coincineração, para resíduos perigosos, com uma capacidade superior a 10 toneladas por dia”** (Categoria 5.2b): no **forno n.º 3** com uma capacidade para 10 t/h.

De seguida, descrevem-se os processos de **produção de clínquer** e **produção de argilas calcinadas** nos respetivos fornos (linhas) e as restantes operações a jusante que se consideram comuns: **produção de cimento**.

### Produção de clínquer (Linhas 1 e 3)

No Centro de Produção de Souselas o processo de produção de cimento utilizado é o processo de via seca integral, com pré-calcinação na linha 3. As principais atividades desenvolvidas ao longo deste processo são as seguintes:

#### **Pedreira da Serra do Alhastro**

##### Extração da matéria-prima

A matéria-prima principal é o calcário, o qual é explorado na pedreira da Serra do Alhastro adjacente à fábrica. A extração é feita por desmonte com utilização de explosivos.

##### Britagem

As matérias-primas principais juntamente com outras matérias-primas secundárias de correção, tais como areia, corretores de ferro e outras matérias-primas alternativas, como é o caso das lamas de corte e serragem de pedra (mármore e granito), são submetidas à operação de britagem num britador de martelos (Britagem 2). É dada cada vez mais prioridade a matérias-primas alternativas parcialmente ou não carbonatadas sempre que as mesmas estejam disponíveis para valorização material.

Origina-se então o que se denomina por “mistura”, que é armazenada num parque de pré-homogeneização (Pré-homogeneização 2), em duas pilhas retangulares em linha, com 30 000 t cada. A composição química das pilhas é previamente controlada por um analisador “on-line”, localizado no transportador proveniente do britador. À saída dos parques de pré-homogeneização a “mistura” tem uma granulometria ainda apreciável (< 50 mm). A “mistura” da pré-homo 2, normalmente dedicada para a linha 3, pode também, em caso de necessidade, ser desviada para as tremonhas de cru da linha 1 através de um transportador próprio, uma vez que a pré-homo 1 passa a ficar dedicada exclusivamente para o processo de produção de argilas calcinadas no forno da linha 4.

## Fábrica de Cimento

### Preparação da matéria-prima

Para que as operações seguintes se processem é necessário que a mistura tenha uma granulometria e humidade adequadas, permitindo uma melhor homogeneização e cozedura. Assim, a “mistura” proveniente da pré-homo 2 é moída para uma dimensão inferior a 90 µm, em duas instalações de moagem (uma por cada linha de produção de clínquer) constituídas por moinhos de bolas em circuito fechado, no caso da linha 1 (Moagem de cru 1) e um moinho vertical de galgas para a linha 3 (Moagem de cru 3). No processo de secagem são aproveitados os gases quentes provenientes dos fornos.

O produto resultante das moagens – a “farinha” ou “cru” – é armazenado e homogeneizado em 4 silos de homogeneização contínua, com uma capacidade total de 34 000 t.

### Energia

#### Energia Térmica – Combustíveis Fósseis | Preparação dos combustíveis

Os combustíveis normalmente usados na operação de cozedura são o coque de petróleo e o carvão, sendo utilizado o fuelóleo no aquecimento dos fornos após paragens prolongadas. O fuelóleo e o coque de petróleo podem vir a ser substituídos, total ou parcialmente, por combustíveis gasosos.

##### Preparação, Armazenagem e Transporte dos combustíveis fósseis sólidos – coque de petróleo e carvão

O Centro de Produção de Souselas dispõe de um parque e quatro silos para armazenagem de combustíveis sólidos.

A sua preparação, antes de serem injetados nos queimadores dos fornos ou do pré-calcinador do forno 3, é realizada em duas instalações de moagem (Moagem de carvão 31 e Moagem de Carvão 41), constituídas por moinhos de bolas ventilados em circuito fechado, com secagem utilizando os gases dos fornos.

##### Armazenagem e Transporte do combustível fóssil líquido – fuelóleo

O fuelóleo é armazenado num depósito próprio.

No caso do fuelóleo, quando necessário em função das suas características, este tem de ser pré-aquecido, com utilização de duas caldeiras a gásóleo, a cerca de 120 °C antes de ser injetado nos queimadores principais dos fornos.

##### Fornecimento de combustíveis gasosos – gás natural

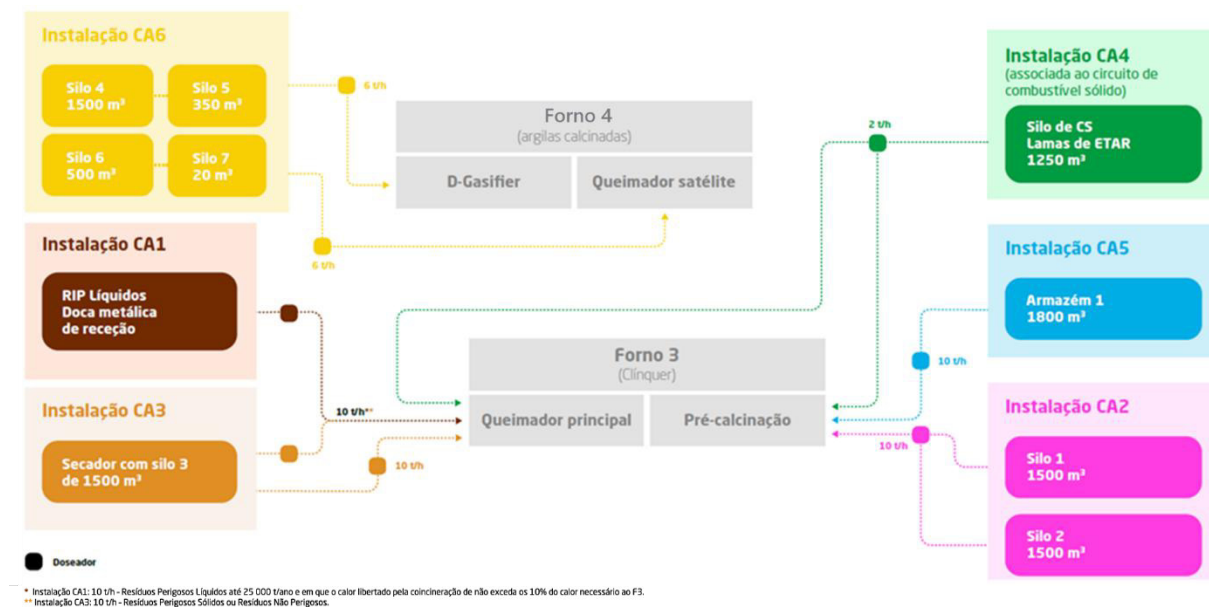
Será utilizado, pela primeira vez, gás natural como combustível. O abastecimento de Gás Natural (GN) estará diretamente ligado à rede nacional não havendo, portanto, nenhum sistema de armazenamento na fábrica. Poderá ser fornecido em mistura com hidrogénio (H<sub>2</sub>), cuja proporção dependerá do que for fornecido pela rede nacional de distribuição de gás, respetivos limites técnicos e condições que lhes forem aplicáveis, assim como do cumprimento das metas estabelecidas na Estratégia Nacional para o Hidrogénio (EN-H<sub>2</sub>).

A partir da instalação recetora de GN serão construídas duas redes de distribuição, uma para abastecimento de grandes consumidores como alternativa ao fuelóleo e coque de petróleo (queimador principal e pré-calcinador do forno 3, mas também do sistema de queima principal do forno 4) e outra para abastecimento de pequenos consumidores, em substituição de gás propano, com desativação dos dois depósitos a granel existentes, e consequentemente, a eliminação dos riscos associados.

Nota: Os projetos das redes de distribuição de gás natural têm licenciamento próprio e independente junto da DGE.

### Energia Térmica – Combustíveis Alternativos

No forno da linha 3, o Centro de Produção de Souselas efetua a valorização energética de alguns tipos de combustíveis alternativos, resíduos perigosos e não perigosos no forno 3, com capacidades<sup>1</sup> para 10 t/h e 32 t/h respetivamente, através das seguintes instalações CA1 a CA4 autorizadas para exploração e as novas instalações CA5 e CA6 (associada ao forno 2, renomeado para forno 4, descrita mais adiante), cujo diagrama esquemático se apresenta na figura 1.



**Figura 1 – Diagrama das Instalações de Combustíveis Alternativos (CA) – Situação após alteração**

### Preparação, armazenamento e transporte dos Combustíveis Alternativos

As instalações associadas ao forno 3 de clínquer identificam-se de CA1 a CA5:

**Instalação CA1** - receção e injeção de resíduos industriais perigosos (RIP), em estado líquido, constituída por uma “doca” metálica e amovível destinada à receção de até 2 camiões-cisterna, com bombagem direta, sem necessidade de armazenamento intermédio, ao queimador principal do forno 3, por intermédio de uma bomba de alta pressão, de velocidade variável;

**Instalação CA2+CA3** - receção, armazenagem, extração, dosagem, transporte e queima de resíduos, essencialmente CDR ou similares e biomassas, com densidades entre 0,1 a 0,5 t/m³ e granulometrias entre < 50-150 mm, quer no queimador principal (Qp), quer no pré-calcinador (PC) do forno 3. Descarga dos camiões para uma tremonha de receção e sistema de transporte comum aos 3 silos de armazenagem independentes: Silos 1 e 2 para alimentação ao PC, que constituem a instalação CA2 e Silo 3 para alimentação ao Qp que constitui a instalação CA3. Cada silo tem uma capacidade aproximada de 1 500 m³. Estes silos têm uma configuração cilíndrica de 10 x 14m (altura x diâmetro), sendo a extração efetuada a partir de um sem-fim planetário instalado no interior de cada silo.

**Nota 1:** Devido ao elevado teor de humidade dos resíduos rececionados na instalação descrita no número anterior – CA3, encontra-se instalado, e em funcionamento, um equipamento de secagem em linha, antes da alimentação de resíduos ao queimador principal do forno 3, através de sistemas de transporte mecânico e pneumático.

**Nota 2:** Não existem alterações no funcionamento das instalações CA1, CA2, CA3 e CA4 após a execução do projeto de alteração, com exceção do sistema de transporte a partir dos transportadores de extração dos silos da instalação

<sup>1</sup> A determinação da quantidade de resíduos perigosos e não perigosos alimentados ao forno em t/h, é efetuada dividindo a quantidade diária total de resíduos coprocessados pelo número de horas de funcionamento diárias do mesmo. Os resíduos perigosos estão ainda limitados a um máximo de 240 t/dia. A determinação da TST em %, é efetuada dividindo o calor total dos resíduos pelo calor total dos combustíveis multiplicada por 100 (o calor total dos combustíveis é a soma do calor dos combustíveis fósseis, dos resíduos e da biomassa). A TST também é determinada em base diária.

CA2 para o PC Forno 3. Com efeito, o elevador existente, com capacidade de 10 t/h, será desmantelado e substituído por um novo elevador, comum à instalação CA5, com o dobro da capacidade.

**Instalação CA4** - receção, dosagem e alimentação de resíduos de lamas secas de ETAR, para valorização energética, juntamente com o combustível principal (coque de petróleo) no queimador principal e pré-calcinador do forno 3. Esta operação não requer equipamentos adicionais. Apesar de autorizada, até ao momento não foram recebidas lamas secas de ETAR para coprocessamento.

**Instalação CA5 (Nova)** - receção, armazenagem, extração, dosagem, transporte e queima de resíduos não perigosos (RNP), essencialmente CDR, pneus usados triturados, e biomassa, com densidades entre 0,1 a 0,5 t/m<sup>3</sup> e granulometrias entre < 50-150 mm, no pré-calcinador (PC) do forno 3. Descarga dos camiões para duas tremonhas de receção com armazenagem fechada no Armazém 1. Alimentação automática através de ponte rolante com garra a partir das baias de receção ou de armazenagem com posterior alimentação para duas tremonhas com doseadores que alimentam o pré-calcinador através de um circuito de transportador mecânico comum ao da instalação CA2.

Nota: A descrição pormenorizada do projeto da instalação CA5 e respetivos desenhos são apresentados em anexos identificados como "AN1-21\_1" ao formulário Siliamb.

Os combustíveis alternativos são recebidos já prontos a ser utilizados, pelo que não haverá lugar a operações de preparação desses combustíveis no CPS.

### Energia Elétrica – Produção para autoconsumo

#### Sistema de recuperação de calor (Waste Heat Recovery – WHR)

Encontra-se em funcionamento um sistema de recuperação de calor residual dos gases de exaustão (WHR) da Linha 3 de Souselas de 7,4 MW (média anual). Os gases de exaustão da linha de cozedura referem-se aos gases quentes na saída do Pré-aquecedor (torre ciclones) e ao ar de excesso na saída do Arrefecedor. Os gases quentes são encaminhados para duas caldeiras recuperativas que utilizam um fluido térmico para aquecimento, o qual irá ser utilizado para permuta térmica num sistema de geração de vapor mediante um fluido orgânico, a circular em circuito fechado. O vapor é expandido numa turbina e posteriormente condensado num sistema de arrefecimento a ar. A turbina está acoplada a um alternador transformando o trabalho mecânico da mesma em energia elétrica para autoconsumo, sendo injetada diretamente na rede elétrica interna da fábrica.

#### Unidade de Produção de energia elétrica para Autoconsumo (UPAC) a partir de sistemas fotovoltaicos

Atualmente existem dois parques de painéis solares fotovoltaicos (um com 1 megawatt (MWp) de potência numa pequena área do perímetro fabril e outro com 9 MWp de potência fora do perímetro do CPS.

Com o sistema de geração de energia elétrica a partir da recuperação do calor dos gases da Linha 3 e com a instalação dos sistemas fotovoltaicos o CPS prevê atingir 30% do consumo de eletricidade proveniente de fontes renováveis e próprias.

Nota: Os projetos dos parques de painéis fotovoltaicos têm licenciamento próprio e independente junto da DGEG.

### Clinquerização (cozedura)

Um tratamento térmico adequado transforma a farinha num produto intermédio – o clínquer. Este tratamento térmico desenvolve-se nas seguintes etapas:

- A farinha moída e previamente seca (com uma humidade final residual na ordem dos 0,5%) é pré-aquecida em torres de ciclones de 4 andares, em contracorrente com os gases dos fornos, até à temperatura de cerca de 950°C à entrada dos fornos. Nas torres de ciclones ocorrem as fases de secagem final e início da descarbonatação da farinha. Na torre da linha 3 existe um pré-calcinador, que recebe ar quente para a combustão (ar terciário) a partir do arrefecedor, onde é queimado até 60% do combustível, permitindo aumentar substancialmente o grau de descarbonatação da "farinha" (a cerca de 90%) antes da sua entrada no forno.
- A farinha pré-aquecida e descarbonatada entra nos fornos, tendo aí lugar as reações de clinquerização a temperaturas muito elevadas, da ordem dos 1 450-1 500°C.

De forma a manter a estabilidade do processo de cozedura, e melhorar a fiabilidade e produtividade do forno 3, o Centro de Produção de Souselas, procedeu à instalação de um *bypass* de cloro nesta linha de produção de clínquer.

À saída dos fornos encontram-se os arrefecedores onde o clínquer cai sobre uma grelha móvel ventilada inferiormente e é submetido a um arrefecimento brusco por uma corrente de ar frio. O calor libertado neste arrefecimento é recuperado, sendo o ar de arrefecimento, agora aquecido, utilizado como ar secundário de combustão (a cerca de 1 000°C) nos fornos e, no caso da Linha 3, também como ar terciário (a cerca de 750°C), para combustão no pré-calcinador. Conforme já referido, para melhor aproveitamento dos gases quentes que não são aproveitados, encontra-se instalado um sistema de recuperação de calor dos gases de exaustão (WHR) do forno, e do respetivo arrefecedor da linha 3 do CPS, permitindo a produção de energia elétrica para autoconsumo da fábrica.

### **Produção de argilas calcinadas (Linha 4)**

#### **Receção, armazenamento e transporte da argila crua**

A matéria-prima principal e única que se prevê usar é a argila, oriunda de pedreiras/barreiros da região. A argila crua será rececionada na fábrica por meio de camiões basculantes podendo ser descarregada diretamente na tremonha do Britador de Calcário (Britagem 1 existente) ou, numa nova tremonha de um circuito alternativo sem passagem pelo britador se o material o permitir.

O material é transportado por meio de um conjunto de telas até ao Empilhador existente que formará 2 pilhas retangulares em linha, com 13 000 t cada, num hangar de armazenamento coberto (Pré-homogeneização 1 já existente). Posteriormente, o material será retomado das pilhas por um Retomador e encaminhado para um outro Britador específico (desaglomerador) e transportado para 2 tremonhas cujos sistemas de extração e dosagem irão alimentar e controlar o fluxo deste material à etapa seguinte.

#### **Secagem e alimentação ao forno da argila crua**

A etapa de secagem ocorre num Secador, localizado junto da torre de ciclones de pré-aquecimento existente, em que o calor é fornecido pelos gases de processo captados na Câmara de Fumos do forno 4.

A argila seca, é alimentada ao Forno Rotativo existente sendo os gases encaminhados para os dois ciclones (C1a e C1b) no topo do pré-aquecedor onde se dará a primeira etapa de despoeiramento.

#### **Circuito de tratamento e despoeiramento dos gases de processo**

Os gases de processo serão despoeirados e devidamente tratados para controlo das emissões de partículas e de efluentes gasosos, num Sistema de Tratamento de Emissões Gasosas (STEG), constituído por novos equipamentos complementares aos existentes (Torre de condicionamento, Electrofiltro e Filtro de Mangas).

À saída do Electrofiltro será utilizado um processo semi-seco de abatimento onde os gases são arrefecidos num Arrefecedor Evaporador até uma determinada temperatura ótima e introduzidos num reator onde é injetado um agente absorvente (Hidróxido de Cálcio), existindo ainda a possibilidade de se injetar carvão ativado. A poeira captada no Filtro de mangas (última etapa de despoeiramento) não será reintroduzida no sistema, constituindo um resíduo ou subproduto a incorporar no processo de fabrico de cimento.

#### **Receção, transporte, processamento e armazenamento de CDR**

**Instalação CA6 (Nova)** - O forno da linha 4 utiliza principalmente combustíveis alternativos à base de CDR não perigosos, com capacidade para 12 t/h, através da instalação CA6 (identificada na Figura 1) de receção, armazenagem, extração, dosagem, transporte e queima de CDR 3D (*pellets*) no queimador satélite (para controlo da cor da argila) e de CDR 2D no *D-Gasifier*, previamente processados num moinho de correntes ("*Rocket Mill*") para redução de granulometria. A designação "CDR 2D", corresponde ao CDR normal, em formato 2D (lamelar), com dimensões aproximadas < 50x50 mm e < 15 mm após processamento no "*Rocket Mill*". Por outro lado, a

designação “CDR 3D”, corresponde ao CDR em formato 3D (na forma de pequenos pellets), com dimensões aproximadas de Ø8 x 10 mm de largura.

Descarga dos camiões de CDR para uma tremonha de receção, após a qual são encaminhados para os respetivos silos de armazenagem por meio de transportadores mecânicos fechados. A armazenagem é constituída por 2 silos independentes, com uma capacidade de 500 m<sup>3</sup> (CDR 3D) e 1 500 m<sup>3</sup> (CDR 2D). Estes silos têm uma configuração cilíndrica, sendo a extração efetuada a partir de um sem-fim planetário instalado no interior de cada silo. Junto aos sistemas de queima haverá dois silos adicionais para os respetivos sistemas de dosagem por transporte pneumático, um de 20 m<sup>3</sup> para os CDR 3D ao queimador satélite e outro de 350 m<sup>3</sup> para os CDR 2D ao D-Gasifier.

Nota: A descrição pormenorizada do projeto da instalação CA6 e da reconversão da linha 2 para a produção de argilas calcinadas são apresentados em anexos identificados como “AN1-21\_2” ao formulário Siliamb.

É também alimentado ao D-Gasifier o gás natural ou, em caso de necessidade, o coque de petróleo, a partir da instalação da Moagem de Carvão 31.

### Piroprocesso

Na produção de argilas calcinadas a etapa de piroprocesso compreende essencialmente as fases de calcinação e arrefecimento da argila. A primeira, decorrerá no Forno Rotativo existente e a segunda, num Arrefecedor de Grelhas a instalar, substituindo o existente por um mais eficiente e adaptado ao tipo de material.

A argila parcialmente seca no Secador completa a sua secagem nos primeiros metros do Forno através da libertação da sua água livre. De seguida, dar-se-á a desidroxilação das moléculas de água e a ativação térmica da argila. A argila já calcinada passará à fase seguinte de arrefecimento num Arrefecedor de Grelhas específico.

### Armazenagem de clínquer e argilas calcinadas:

O clínquer arrefecido proveniente da linha 3 (ou linha 1) é armazenado em dois parques circulares cobertos com capacidade de 55 000 t cada. As argilas calcinadas provenientes do arrefecedor da linha 4 são armazenadas em seis silos com capacidade conjunta de 12 000 t.

## **Produção de cimento**

### Moagem de cimento

O cimento é produzido a partir da moagem do clínquer e de gesso, com adição de outros produtos (*filler* calcário e cinzas volantes) para a produção dos diferentes tipos de cimento. O clínquer passará a ser substituído parcialmente pelas argilas calcinadas produzidas no forno 4, para a produção de novos tipos de cimento de baixo carbono.

Na instalação existem quatro moagens de cimento (moinhos de bolas) em circuito fechado, estando todas as moagens, exceto a moagem de cimento 2, equipadas com separadores dinâmicos de alta eficiência de 3.ª geração.

A armazenagem dos diferentes tipos de cimento faz-se em silos separados existindo 12 silos com capacidade total de 64 500 t. As cinzas volantes armazenam-se num silo com 1 200 t de capacidade e o gesso em dois silos de 850 t cada.

### Embalagem e expedição

O cimento produzido é expedido em sacos e a granel, por rodovia ou ferrovia.

A ensacagem processa-se através de quatro máquinas de ensacar automáticas. Os sacos podem ser carregados sobre camião, segundo dois modos:

- em paletes de madeira envolvidas em filme plástico, através de duas paletizadoras e empilhadores;
- em pacotão, com invólucro de plástico, através de uma paletizadora/empacotadora e um empilhador.

O carregamento a granel por rodovia processa-se em seis postos a funcionar em sistema de *self-service*, enquanto o carregamento a granel por ferrovia se processa em três postos. Um dos três postos de carregamento a granel por ferrovia é utilizado para a expedição de argilas calcinadas moídas, existindo igualmente opção por rodovia.

A expedição de clínquer é realizada numa instalação própria de carregamento a granel rodovia.

Nas tabelas seguintes é apresentada uma descrição da instalação, fazendo uma menção detalhada dos diversos equipamentos principais existentes e a instalar no âmbito dos projetos de alteração (com a indicação “novo”) ao longo das diferentes fases dos processos de fabrico referidas.

A coluna dos aspetos ambientais pretende indicar os principais locais de origem das emissões atmosféricas de fontes fixas (em maior detalhe no ponto 5.1) e fontes difusas (em maior detalhe no ponto 5.2), efluentes líquidos (descrição no ponto 6), resíduos e ruído, associados apenas a cada uma das fases dos processos de fabrico.

Relativamente às novas fontes de emissão de ruído introduzidas pelo projeto de alteração, as mesmas foram integradas na modelação da situação futura desenvolvida a partir do modelo atualizado do Mapa de Ruído da situação existente. A atualização e validação do Mapa de Ruído após arranque dos projetos de alteração poderá identificar medidas de minimização adicionais para além das previstas que venham a ser consideradas necessárias.

As medidas de mitigação associadas aos projetos de alteração encontram-se descritas com mais detalhe no documento de análise da sistematização das MTD entregue às autoridades, que incluem as principais relacionadas com as emissões (referidas nas tabelas do ponto 5), consumo de energia e utilização de resíduos como combustíveis alternativos (algumas referidas na tabela do ponto 4), que contribuem para a redução das emissões de CO<sub>2</sub>, e emissões de ruído (MTD2).

Outras medidas menos relevantes incluem a construção de novas linhas de tratamento de águas de escorrência pluvial para a zona da instalação CA5 (LT20) e da nova localização para o parque de sucatas PA6 (LT21), descritas no ponto 622 deste documento.



**Tabela 1** - Descrição dos equipamentos existentes na instalação por fase do processo (clínquer e cimento).

| FASE DO PROCESSO                                        | EQUIPAMENTO UTILIZADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ASPETOS AMBIENTAIS                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Extração da Matéria-Prima (pedreira de calcário)</b> | Exploração a céu aberto com processo de desmonte utilizando explosivos<br>Equipamento móvel associado à exploração da pedreira:<br>1 Perfuradora, 6 pás carregadoras, 4 <i>dumpers</i> , 1 bulldozer e 1 Giratória (não está em permanência)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Emissões de partículas (difusas)<br>Ruído<br>Resíduos (pneus e óleos usados)                                                                                                                   |
| <b>Britagem de matérias-primas</b>                      | L3 (e L1): Britador de martelos de duplo rotor – Krupp Polysius (900 t/h).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Emissões de partículas (difusas)<br>Ruído<br>Resíduos (óleos usados, sucatas)                                                                                                                  |
| <b>Armazenagem de matérias-primas</b>                   | L3 (e L1): Armazém coberto da Pré-homo em pilhas retangulares em linha (2 × 30 000 t).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Emissões de partículas (difusas)                                                                                                                                                               |
| <b>Moagem de cru</b>                                    | L1: Moinho de bolas ( $\varnothing = 3,6$ ; L = 11 m) em circuito fechado ventilado – <i>Fives Lille</i> (120 t/h);<br>L3: 1 Moinho vertical de galgas ( $\varnothing = 4,6$ ; 4 galgas de $\varnothing 2,4$ m) em circuito fechado ventilado - <i>Polysius</i> (315 t/h).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Emissões de partículas (difusas)<br>Ruído<br>Resíduos (óleos usados, sucatas)                                                                                                                  |
| <b>Homogeneização e Armazenagem de cru</b>              | L1: Silos de homogeneização contínua <i>Fuller</i> (2 × 3 000 t)<br>L3: Silos de homogeneização contínua <i>Polysius</i> (2 × 14 000 t)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Emissões de partículas (difusas)                                                                                                                                                               |
| <b>Armazenagem de Combustíveis</b>                      | 1 Parque de armazenagem de combustíveis sólidos em pilhas a céu aberto (30 000 t); 4 Silos de armazenagem de combustíveis sólidos (4 × 1 000 t);<br>1 Reservatório de fuel (2 530 m³);<br><i>Plataforma de RIP Líquidos através de camiões-cisterna: Instalação CA1;</i><br>3 Silos de armazenagem de resíduos (3 × 1 500 m³): <i>Instalações CA2 e CA3;</i><br>1 Armazém de resíduos e biomassas (1 800 m³): <i>Instalação CA5 (nova)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Emissões de partículas (difusas)<br>Águas residuais pluviais<br>Ruído                                                                                                                          |
| <b>Moagem de Carvão</b>                                 | 2 Moinhos de bolas ( $\varnothing=3,2$ ; L=6,5 m) em circuito fechado <i>Polysius</i> , com separadores de 3.ª geração <i>Sepol LMK 150</i> Produção de coque de petróleo/carvão (2 × 18/24 t/h).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Emissões de partículas (chaminé)<br>Ruído<br>Resíduos (óleos usados, sucatas)                                                                                                                  |
| <b>Cozedura (clínquer)</b>                              | <b>L1: Via seca <i>Fives Lille</i> (1 550 t/dia)</b><br>Torres de ciclones de pré-aquecimento de 4 andares; Forno com $\varnothing 4,6 \times 70$ m; Arrefecedor de grelhas <i>Fuller</i><br><b>L3: Via seca <i>Polysius</i> (4 250 t/dia)</b><br>Torre de ciclones de pré-aquecimento de 4 andares (2 ciclones de alta eficiência) com pré-calcinador (Sistema SLCD da <i>FLSmith</i> );<br>Forno com $\varnothing 5,0 \times 72,0$ m com unidade de recuperação de calor (WHR);<br>Arrefecedor de grelhas com máxima recuperação de calor, tipo Cross Bar SF 4x4F, da <i>FLSmith</i> , com WHR; Instalação de <i>bypass</i> de cloro ao Forno 3;<br>Secador (instalação de transporte e secagem de combustíveis alternativos sólidos) | Emissões de partículas, NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> (chaminés dos fornos e caldeiras)<br>Resíduos (refratários, óleos usados, sucatas, poeiras de bypass)<br>Ruído |
| <b>Armazenagem de Clínquer</b>                          | 2 armazéns circulares cobertos (2 × 55 000 t)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Emissões de partículas (difusas)                                                                                                                                                               |
| <b>Armazenagem de Gesso e Aditivos</b>                  | 2 Silos de gesso (2 × 850 t)<br>Silo de cinzas volantes (1 200 t)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Emissões de partículas (difusas)                                                                                                                                                               |
| <b>Moagem de Cimento</b>                                | Moinhos de bolas em circuito fechado:<br>Moinho 1 ( $\varnothing = 4,0$ ; L = 12,75 m) <i>Fives-Lille</i> , com separador dinâmico de 3ª geração TSV (100 t/h*); Moinho 2 ( $\varnothing = 4,0$ ; L = 12,75 m) <i>Fives-Lille</i> , com separador <i>Sturttant</i> (90 t/h*); Moinhos 3 e 4 ( $\varnothing = 4,0$ ; L = 15 m) <i>Polysius</i> , com separadores dinâmicos de 3ª geração <i>Sepol</i> (2 × 125 t/h*).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Emissões de partículas (chaminés)<br>Ruído<br>Resíduos (óleos usados, sucatas)                                                                                                                 |
| <b>Armazenagem de Cimento</b>                           | 12 Silos (64 500 t)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Emissões de partículas (difusas)                                                                                                                                                               |
| <b>Embalagem</b>                                        | 3 máquinas ensacadoras rotativas <i>Haver&amp;Boecker</i> e 1 <i>Ventomatic</i> (4 × 2 200 sacos/h), com alimentação de sacos e controlo de pesagem automáticos; 1 paletizadora e 1 empacotadora <i>Beumer</i> ; 2 postos de enchimento <i>big bag</i> (51 t/h) com controlo de pesagem/enchimento automáticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Emissões de partículas (difusas)<br>Ruído<br>Resíduos (sacos rotos, madeira, óleos usados...)                                                                                                  |
| <b>Expedição</b>                                        | 9 Postos de carregamento a granel - expedição via rodovia, em regime de <i>self-service</i> (6 × 200 t/h) e ferrovia (3 × 200 t/h)<br>Instalação de expedição de clínquer - via rodovia (2 × 150 t/h)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Emissões de partículas (difusas)<br>Ruído                                                                                                                                                      |

TCG – Torre de condicionamento de gases; SLCD: Separate-Line Calcliner-Downdraft

\* - capacidade referida ao cimento Cem II/B-L32,5N



**Tabela 2** - Descrição dos equipamentos reaproveitados e a instalar por fase do processo (argilas calcinadas).

| FASE DO PROCESSO                                           | EQUIPAMENTO UTILIZADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ASPETOS AMBIENTAIS                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Britagem, armazenagem e transporte de matéria-prima</b> | Britador de martelos de duplo rotor <i>Dragon</i> (650 t/h) ou circuito alternativo ( <b>novos</b> ).<br>Armazém coberto da Pré-homo 1 ( <b>existente</b> ) em pilhas retangulares em linha (2 × 13 000 t); <b>Britador secundário/desaglomerador</b> ( <b>novo</b> );<br>Tremônhas de argila crua (2 × 75 m³) ( <b>novo</b> )                                                                                               | Emissões de partículas (difusas)<br>Ruído<br>Resíduos (óleos usados, sucatas, ...)                                                                                                               |
| <b>Secagem e alimentação ao forno da argila crua</b>       | Secador <i>Hazemag</i> (100 t/h) ( <b>novo</b> )<br>Elevador + sem-fins (100 t/h) ( <b>novo</b> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Emissões de partículas (difusas)<br>Ruído                                                                                                                                                        |
| <b>Armazenagem de Combustíveis</b>                         | <b>Instalação CA6 (nova):</b><br>2 Silos de armazenagem e dosagem de CDR 2D (1 500 e 350 m³) processados num moinho de correntes ( <i>Rocket Mill</i> );<br>2 Silos de armazenagem e dosagem de CDR 3D (500 e 20 m³).                                                                                                                                                                                                        | Emissões de partículas (difusas)<br><b>Ruído</b>                                                                                                                                                 |
| <b>Piroprocesso/Cozedura (argila calcinada)</b>            | <b>L4: Via seca Fives Lille (1 400 t/dia)</b><br>Torre de ciclones de pré-aquecimento de uma etapa (Ciclones C1a e C1b);<br>Forno com Ø 4,6 × 70 m ( <b>existente</b> ), com modificação do cabeçote e juntas de entrada/saída;<br>Câmara de Combustão (D-Gasifier DYNAMIS) para CDR 2D e gás natural;<br>Queimador Satélite para CDR 3D; ( <b>novos</b> )<br>Arrefecedor de grelhas de alta eficiência IKN. ( <b>novo</b> ) | Emissões de partículas, NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> (chaminé do forno)<br>Resíduos (refratários, óleos usados, sucatas, poeiras do filtro de mangas)<br><b>Ruído</b> |
| <b>Armazenagem de Argilas Calcinadas</b>                   | 6 silos (capacidade conjunta de 12 000 t). ( <b>existentes</b> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Emissões de partículas (difusas)                                                                                                                                                                 |

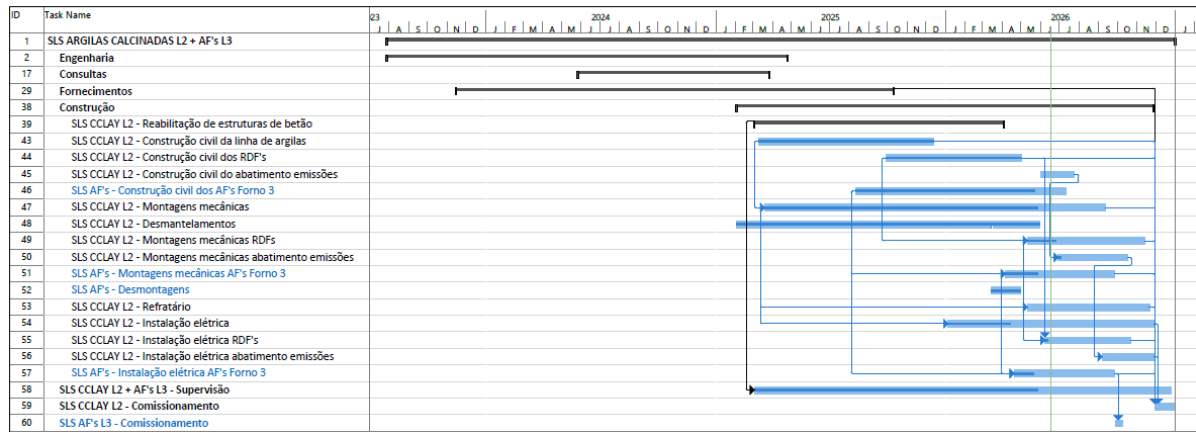
Alguns desses aspetos ambientais abrangem toda a instalação fabril como é o caso das emissões difusas de poeiras, emissões de ruído e produção de resíduos resultantes de operações de manutenção, pelo que não se considera adequada a sua identificação nos fluxogramas apresentados no ponto 3. Os processos de produção de cimento ou de argilas calcinadas não geram, em si, quaisquer efluentes líquidos industriais.

As instalações de apoio, tais como oficinas, armazém, edifício administrativo, laboratório e outras são outros locais onde são gerados diversos tipos de resíduos assim como efluentes líquidos (essencialmente de natureza doméstica e da drenagem de águas pluviais) que são encaminhados para sistemas de tratamento adequados antes da sua descarga no meio recetor. Esses sistemas, e efluentes líquidos associados, também não são representados nos fluxogramas, sendo descritos no ponto 6 deste documento.

Em termos de outros aspetos ambientais relevantes, realce para o consumo de energia térmica (essencialmente nos fornos) e de energia elétrica em toda a instalação.

### 1.1. Cronograma dos projetos de alteração

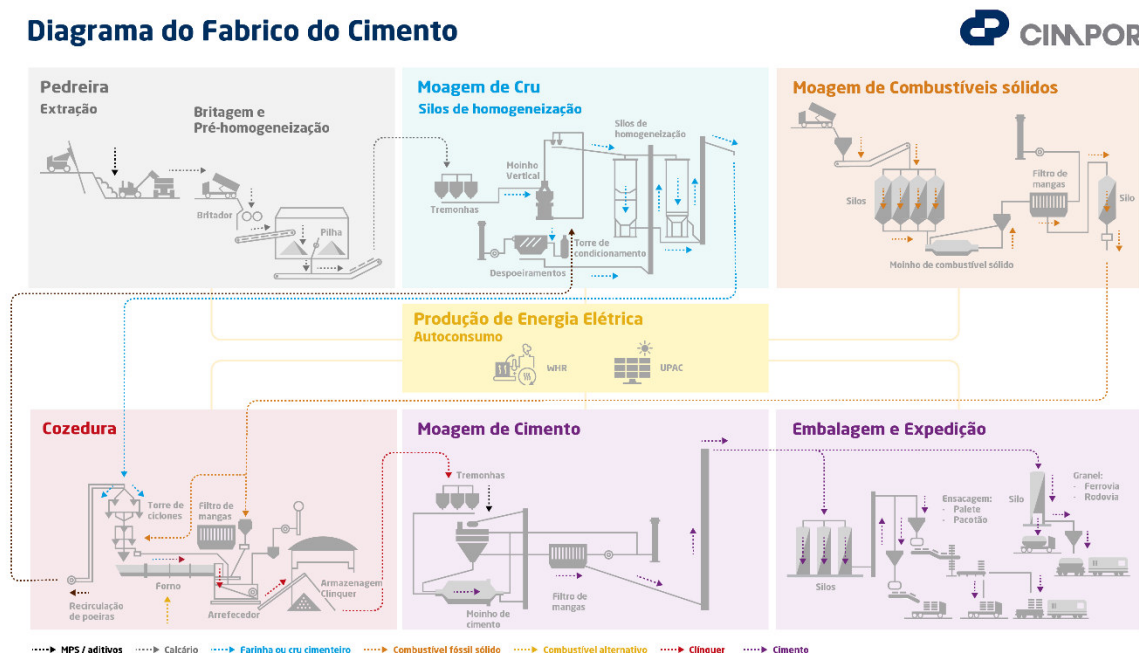
Apresenta-se de seguida o cronograma detalhado de implementação do projeto de alteração,, abrangendo os que justificam o procedimento de AIA (**aumento da utilização de combustíveis alternativos na Linha 3 de produção de clínquer, com a designação “AF L3” e utilização, pela primeira vez, de combustíveis alternativos no forno da Linha 2 enquadrada na sua reconversão para a produção de argilas calcinadas, com a designação “CLAY L2”, e renomeada para Linha 4**), nas fases de Engenharia, Aprovisionamento (Consulta e Fornecimento), Construção (Reabilitação de estruturas de betão e manutenção de equipamentos existentes que permanecem, desmantelamento de equipamentos existentes, montagem mecânica e elétrica de equipamentos novos), Supervisão e Comissionamento:



A adaptação das instalações para a utilização de gás natural (projeto complementar) está prevista ficar completa em setembro de 2026, sendo que o desmantelamento dos depósitos de GPL será efetuado até dezembro de 2026, sendo os mesmos devolvidos ao fornecedor.

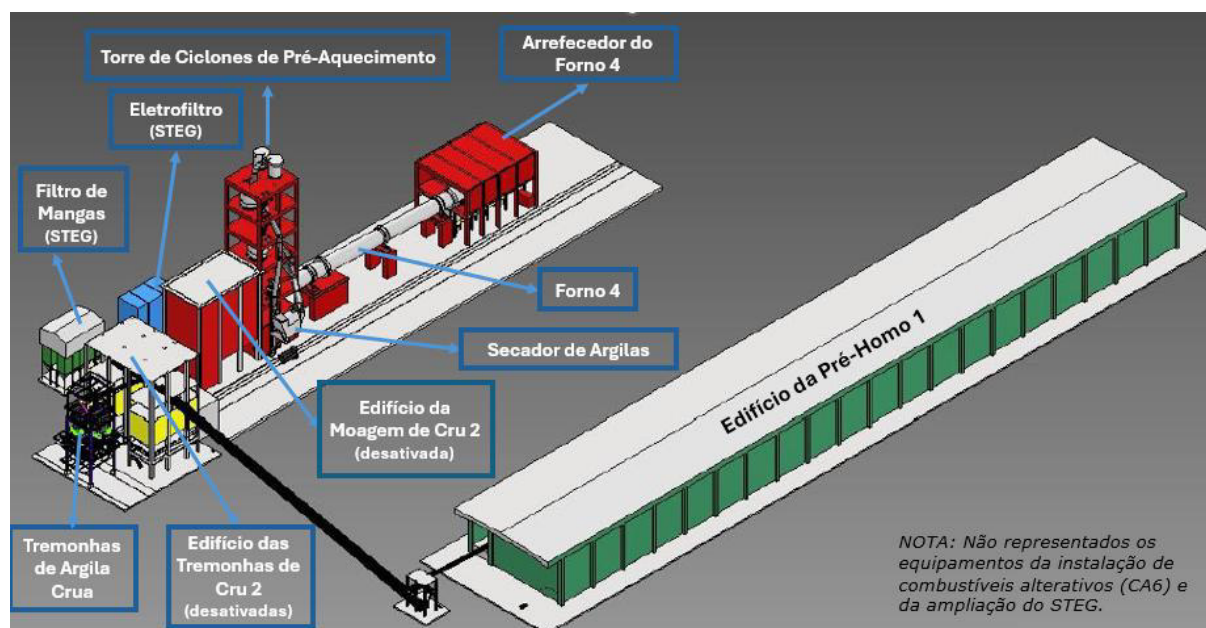
## 2. Diagramas descritivos das atividades desenvolvidas

Na figura 2 apresenta-se um diagrama do processo de fabrico de cimento, com a identificação de cada uma das fases de fabrico referidas anteriormente.



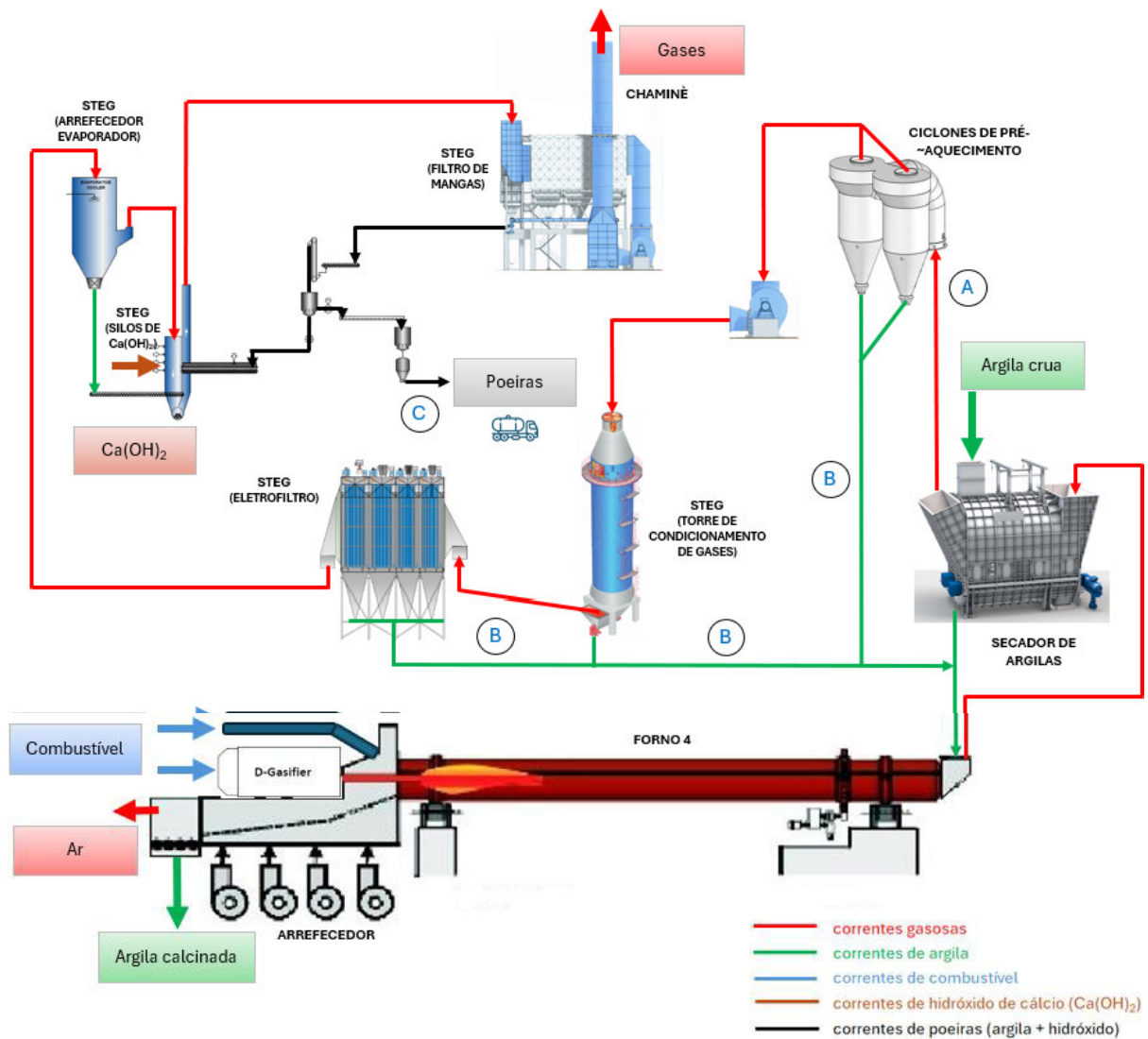
**Figura 2 – Diagrama do Fabrico de Cimento (com fluxo de materiais)**

Na figura 3.1 apresenta-se uma representação dos equipamentos da linha 2 (renomeada para linha 4) no âmbito da sua reconversão para a produção de argilas calcinadas, com identificação dos novos equipamentos (tremonhas de argila crua, secador), equipamentos reconicionados (pré-homo 1, filtro de mangas, eletrofiltro, torre de ciclones, forno 2 e arrefecedor 2, a ser designados **forno 4** e **arrefecedor do forno 4** após alteração) e equipamentos existentes desativados (Tremonhas de cru e Moagem de cru 2).



**Figura 3.1 – Diagrama do processo de fabrico de argilas calcinadas (linha 4) – Vista 3D**

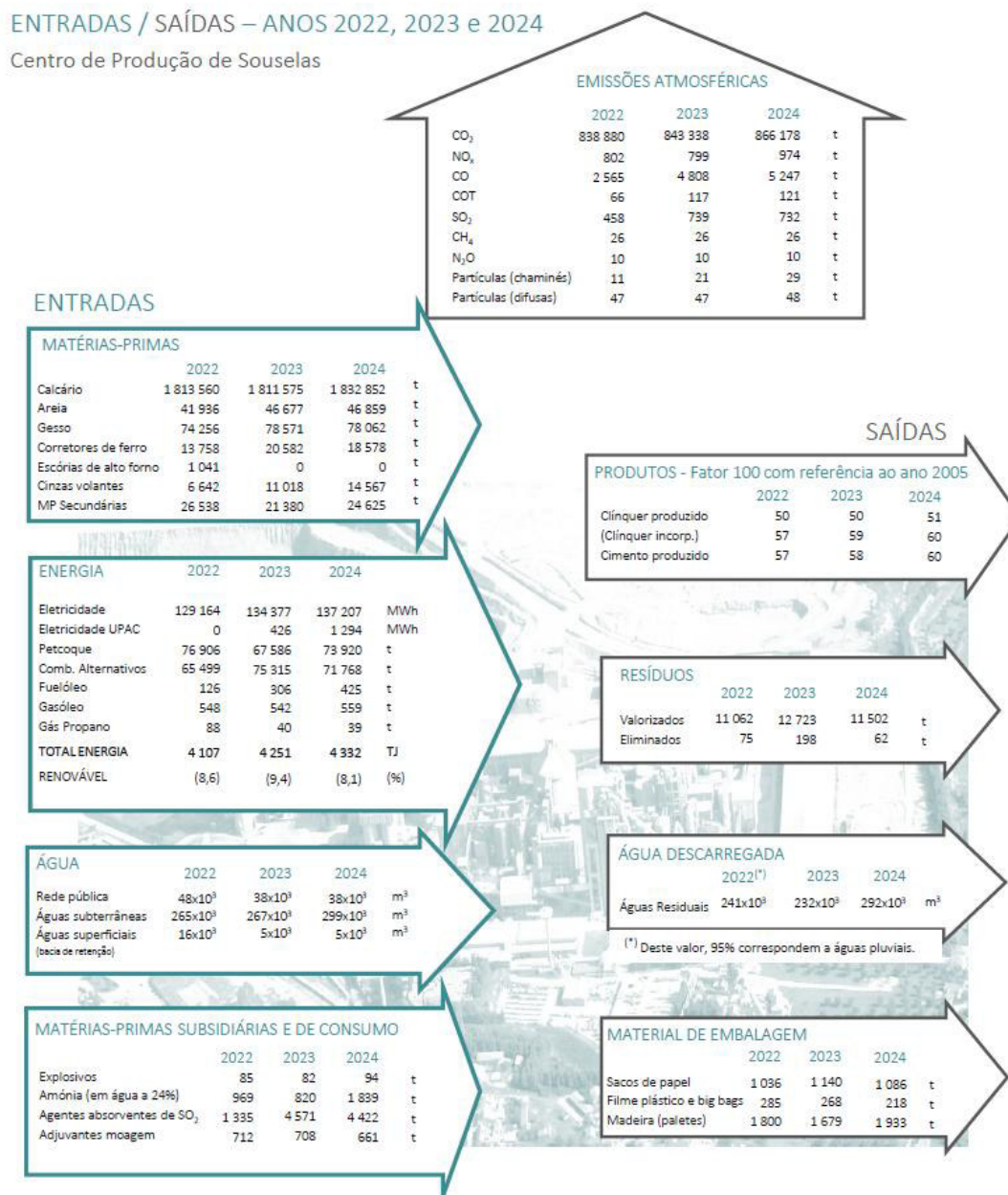
Adicionalmente apresenta-se a figura 3.2 com mais detalhes.



**Figura 3.2** – Diagrama das fases de secagem, STEG e piroprocesso do processo de fabrico de argilas calcinadas no forno 4 (com fluxo de gases e materiais)

### 3. Balanço de massas das atividades

O diagrama da figura 4 expressa as quantidades dos principais recursos utilizados nas atividades da instalação do Centro de Produção de Souselas, nos anos 2022, 2023 e 2024, referindo-se também as quantidades de clínquer\* (produto intermédio) e cimento\* (produto final) produzidos, materiais de embalagem do cimento colocado no mercado e saídas em termos dos poluentes atmosféricos mais relevantes, produção de resíduos e descarga de águas.



**Figura 4<sup>2</sup> – Entradas e saídas da instalação – Anos 2022, 2023 e 2024**

<sup>2</sup> A Figura 4 constitui o Diagrama de Entradas e Saídas apresentado na Declaração Ambiental EMAS, publicada e validada por verificador externo acreditado de acordo com os requisitos desse Regulamento e considerando-se a instalação e suas atividades como um todo. Assim, relativamente aos valores apresentados nesse diagrama, nomeadamente em termos de CO<sub>2</sub>, energia térmica ou matérias-primas, refira-se que o âmbito de cálculo é algo diferente das metodologias utilizadas no âmbito dos REA pelo que não devem ser feitas comparações.

Nota: Cf. previsto no Anexo IV do Regulamento EMAS e por razões de confidencialidade dos dados de produção, a partir da Declaração Ambiental de 2019, as quantidades produzidas de clínquer e cimento são apresentadas no diagrama com indexação em comparação com o fator 100 que corresponde aos valores obtidos no ano 2005, que se considera ano de referência por se tratar do primeiro em que entrou em vigor o Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE).

A influência dos projetos de alteração ao nível das entradas e saídas das atividades do CPS é devidamente quantificada nos capítulos dos diferentes descritores do Relatório Síntese do EIA (Volume II), nas situações de capacidade instalada e produção efetiva estimada.

Nas figuras abaixo, e complementarmente, apresentam-se os fluxogramas detalhados.

Na figura 5 está representado o processo de fabrico de cimento, que integra as entradas e saídas de 2024 nas várias fases do processo do fabrico – situação atual com o forno da linha 3 de clínquer em funcionamento.

Na figura 6 está representado o processo de fabrico de cimento, que integra as entradas e saídas após alteração nas várias fases dos processos de fabrico – situação futura com o forno da linha 3 de clínquer em funcionamento.

Na figura 7 está representado o processo de fabrico de argilas calcinadas, que integra as entradas e saídas após alteração nas várias fases do processo de fabrico – situação futura com o forno da linha 4 em funcionamento, sem considerar as fases de moagem de cimento e a embalagem e expedição comuns e consideradas no fluxograma do processo de fabrico de cimento.



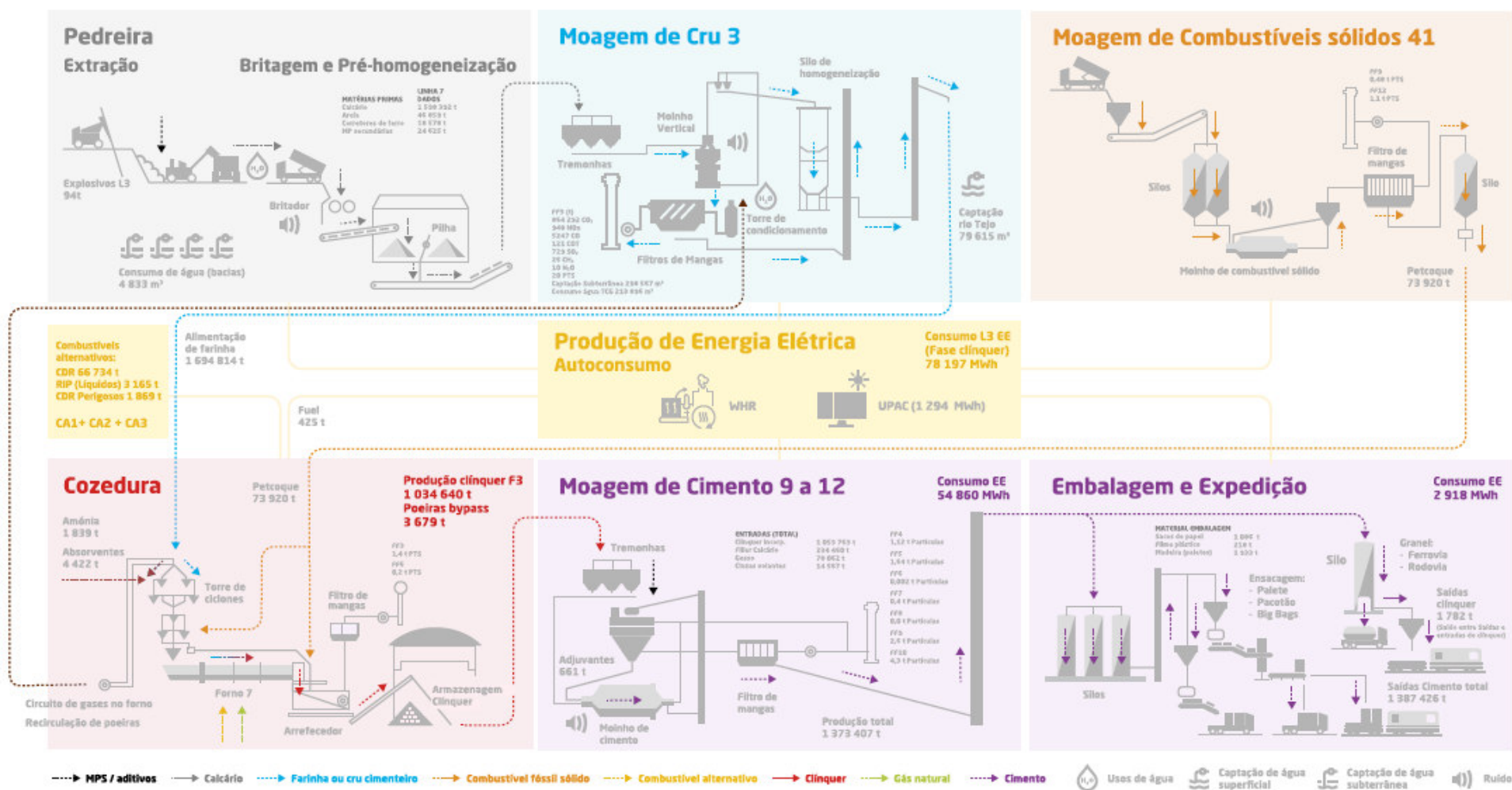


Figura 5 – Diagrama do processo de fabrico de cimento no forno 3 – Situação atual



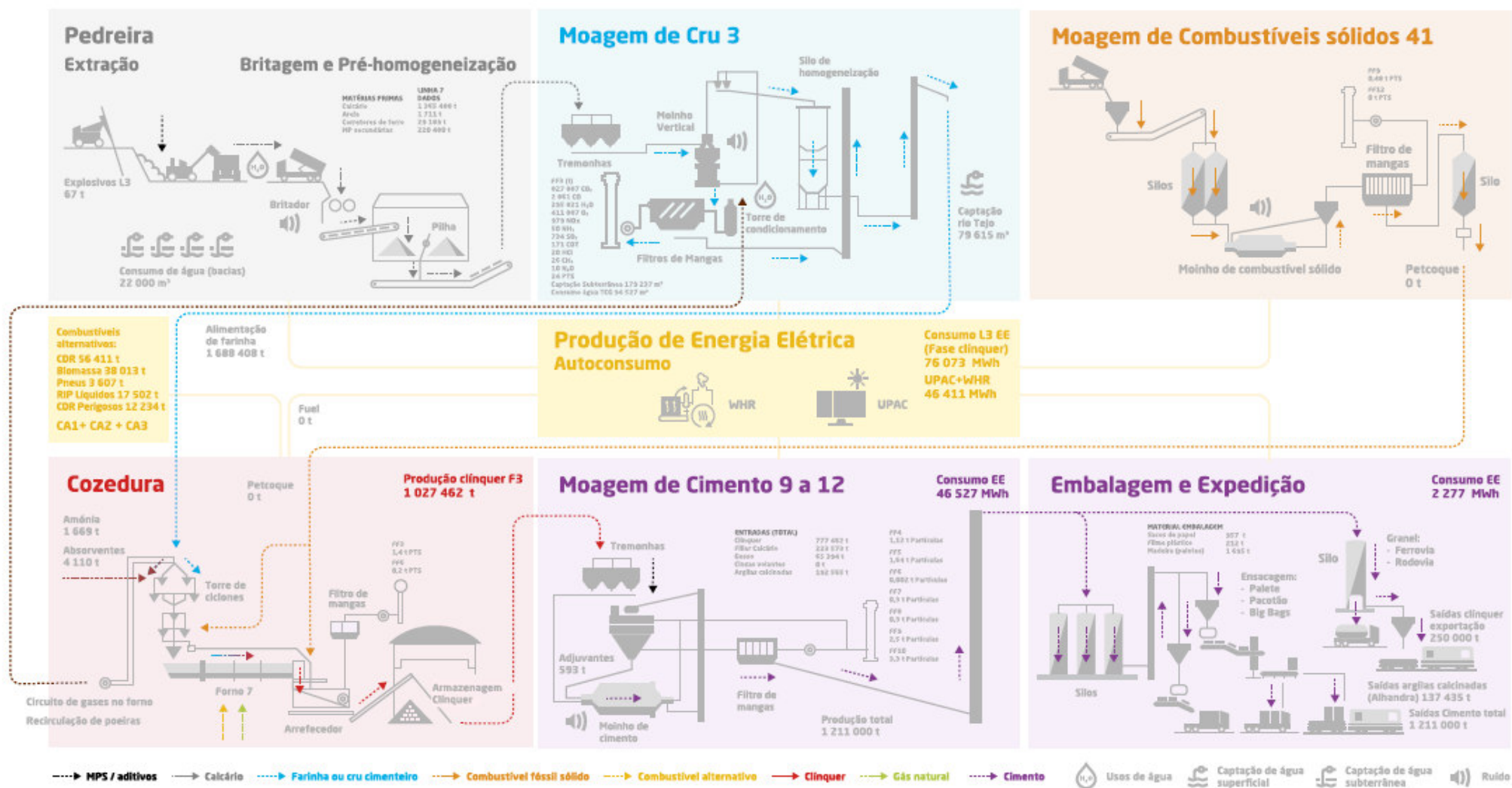


Figura 6 – Diagrama do processo de fabrico de cimento no forno 3 – Situação futura

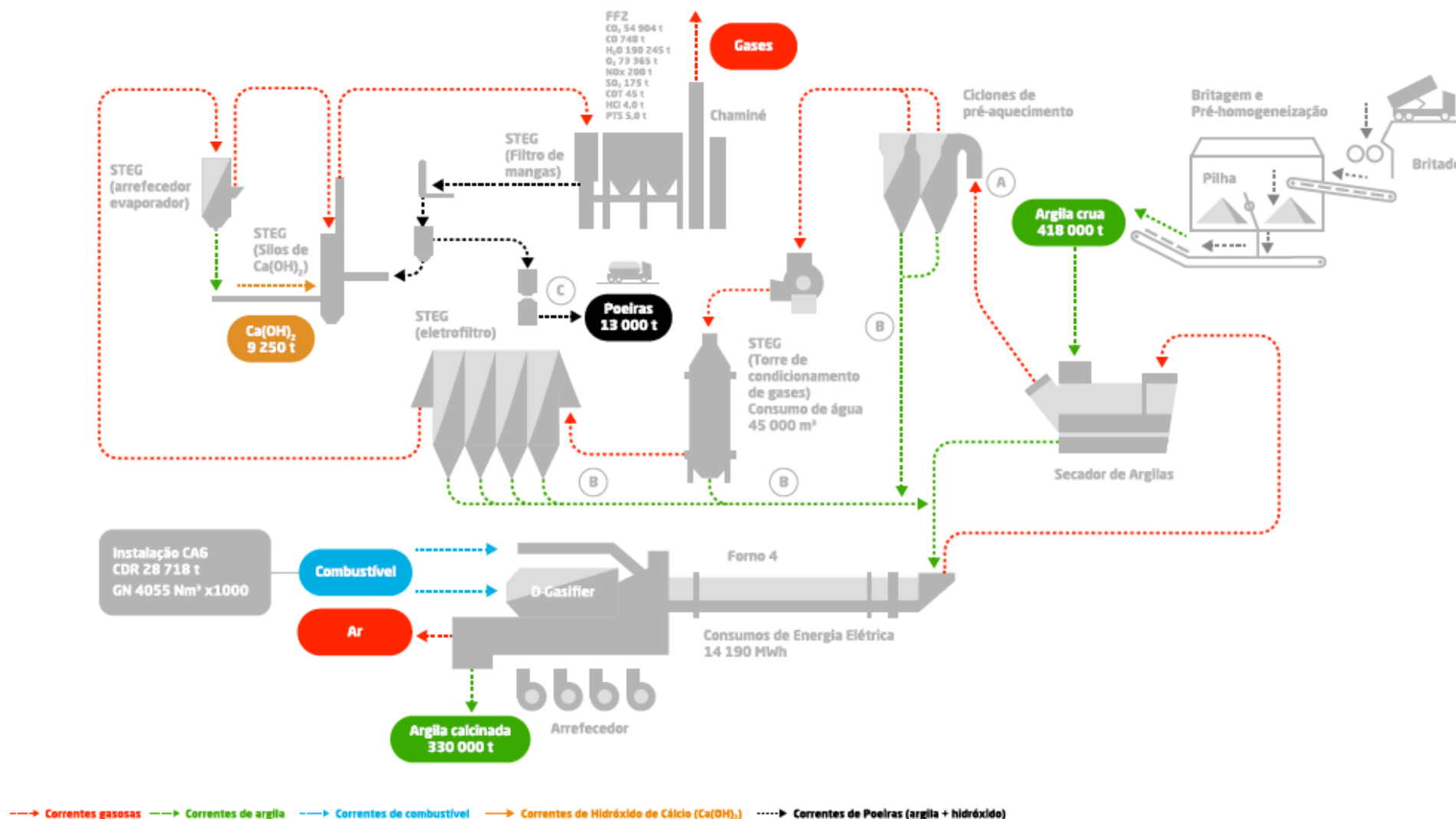


Figura 7 – Diagrama do processo de fabricação de argilas calcinadas no forno 4 – Situação futura

## 4. Fontes de energia

Na tabela seguinte é apresentado um resumo com todas as fontes de energia utilizadas na instalação, com indicação da estimativa anual de consumo, capacidade de armazenamento (quando aplicável), etapa/equipamentos de consumo, data prevista de início/fim de consumo (após alteração), assinalando, na coluna das observações, as alterações mais relevantes e previstas face à situação atual.

**Tabela 3 – Resumo das fontes de energia do CPS e previsão de consumos após alteração**

| Fonte de energia                     | Estimativa anual de consumo        | Capacidade de armazenamento                    | Etapas/Equipamento de consumo                                        | Data de início/fim de consumo                   | Observações                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eletricidade fornecedor</b>       | 93 508 (MWh)                       | 20 MWh (baterias a instalar até final de 2026) | Toda a fábrica/instalação                                            | Consumo contínuo (→)                            | Sem alterações                                                                                                                                                                                            |
| <b>Eletricidade UPAC+WHR</b>         | 46 411 (MWh)                       |                                                |                                                                      |                                                 | Produção de energia elétrica para autoconsumo                                                                                                                                                             |
| <b>Petcoque</b>                      | 0                                  | A céu aberto 30 000 t<br>Silos 4 000 t         | Fornos                                                               | Fim: final 2027                                 | Previsão de redução gradual de consumo e stocks pela <u>substituição parcial ou total</u> por GN (instalações mantidas ativas, como segurança na eventualidade de falha de abastecimento de GN) – MTD 7d) |
| <b>Fuel</b>                          | 0                                  | Tanque 2 500 m <sup>3</sup>                    | Forno 3                                                              | Fim: final 2027                                 |                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Gás natural com H<sub>2</sub></b> | 42 620+170 (Nm <sup>3</sup> x1000) | Não aplicável                                  | Forno 3 e Forno 4, Embalagem de cimento (pacotões) e balneários      | Início: com o arranque do projeto               | <u>Novo combustível</u> após alteração MTD 7d)                                                                                                                                                            |
| <b>CDR não perigosos</b>             | 86 129 (t)                         | Silos e Armazém 7 170 m <sup>3</sup>           | Fornos 3 e 4                                                         | Consumo contínuo no F3 (→)<br>Início F4: Dez/26 | Aumento no F3 (com <u>nova instalação CA5</u> )<br>Novo combustível no F4 (com <u>nova instalação CA6</u> )<br>MTD 7e); MTD 11&12                                                                         |
| <b>Pneus usados triturados</b>       | 3 607 (t)                          |                                                | Forno 3 (Pré-calcinador)                                             | Início: Final 2026                              | <u>Novo combustível no F3</u> após alteração: <u>instalação CA5</u> (em função da disponibilidade no mercado)                                                                                             |
| <b>Biomassa vegetal</b>              | 38 013 (t)                         |                                                | Forno 3                                                              | Início: Final 2026                              | <u>Novo combustível no F3</u> após alteração: <u>instalação CA5</u> (em função da disponibilidade no mercado)                                                                                             |
| <b>CDR Perigosos</b>                 | 12 234 (t)                         | Silo 1 500 m <sup>3</sup>                      | Forno 3 (Queimador Principal)                                        | Consumo contínuo (→)                            | Sem alterações (Consumo através da instalação CA3 em função da disponibilidade no mercado)                                                                                                                |
| <b>RIP líquidos</b>                  | 17 502 (t)                         | (ver observações)                              | Forno 3 (Queimador Principal)                                        | Consumo contínuo (→)                            | Sem alterações (Trasfega direta a partir de veículos cisterna – instalação CA1 sem armazenamento)                                                                                                         |
| <b>Gasóleo</b>                       | 466 (t)                            | 2 Depósitos 78 m <sup>3</sup>                  | Veículos da pedreira e fábrica, caldeiras de aquecimento do fuelóleo | Consumo contínuo (→)                            | <u>Redução de gasóleo de aquecimento em caso de não utilização de fuel</u>                                                                                                                                |
| <b>Gás Propano</b>                   | 0                                  | 2 Reservatórios 30 m <sup>3</sup>              | Embalagem de cimento (pacotões) e balneários                         | Início: Final 2026                              | Redução de consumo após alteração pela <u>substituição por GN</u> (com desmantelamento dos 2 depósitos existentes)                                                                                        |

## 5. Emissões gasosas

### 5.1 Fontes Fixas

Nas tabelas seguintes é apresentado um resumo das fontes fixas da instalação, com detalhe ao nível dos STEG (Sistema de Tratamento de Efluentes Gasosos), distinguindo entre equipamentos existentes e a implementar, e outras medidas de controlo emissões com referência às respetivas Melhores Técnicas Disponíveis (MTD), de acordo com as Conclusões MTD aplicáveis ao setor cimenteiro, estabelecidas na Decisão de Execução 2013/163/UE (BREF CLM), incluindo a comparação dos VLE atuais e propostos após alteração, quando aplicável.

Tabela 4 – Fontes Fixas – Chaminés dos Fornos: STEG, MTD E VLE

| Fontes fixas                                                                                                                                                              | STEG<br>(e outras medidas de controlo)                                                                                | Poluente       | VLE<br>atual<br>(mg/Nm³) | VLE<br>proposto<br>(mg/Nm³) | Observações                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FF1</b><br>(Forno 1 de clínquer)<br><br><b>Forno/Linha 1 parado desde 2011 por razões de mercado</b>                                                                   | Filtro de mangas, electrofiltro, torre de condicionamento de gases   MTD17                                            | Partículas     | 20                       |                             | Sem alterações e sem proposta de VLE por não estar previsto o retomar do seu funcionamento após alteração. |
|                                                                                                                                                                           | Injeção de Amónia (SNCR)   MTD19 (Queimador de baixo teor de NOx)                                                     | NOx            | 500                      |                             |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD20)                                                                                                               | NH3            | 85                       |                             |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD24)                                                                                                               | COT            | 50                       |                             |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | Adição de absorventes (Hidróxido de cálcio)   MTD21 (otimização moagem de cru   MTD22)                                | SO2            | 400                      |                             |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD25)                                                                                                               | HCl            | 10                       |                             |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD26)                                                                                                               | HF             | 1                        |                             |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD27)                                                                                                               | PCDD/F         | 0,1                      |                             |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD28)                                                                                                               | Hg   Metais IV | 0,05                     |                             |                                                                                                            |
| <b>FF2</b><br>(Forno 4 de argilas calcinadas)<br><br><b>Reconversão do anterior forno/linha 2 de clínquer</b><br>(reutilização de equipamentos existentes e outros novos) | Filtro de mangas, electrofiltro, torre de condicionamento de gases   MTD17                                            | Partículas     | 20                       | 20                          | Equipamentos existentes <b>(a reativar)</b>                                                                |
|                                                                                                                                                                           | Queimador de baixo teor de NOx: <b>Novo</b> D-Gasifier)   MTD 19. a) II.                                              | NOx            | 500                      | 500                         | Não prevista a necessidade da técnica de SNCR                                                              |
|                                                                                                                                                                           | (MTD20)                                                                                                               | NH3            | 90                       | n.a.                        |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD24)                                                                                                               | COT            | 50                       | 150                         | Proposta de aumento por influência das matérias-primas                                                     |
|                                                                                                                                                                           | <b>Novo STEG adicional</b><br>Adição de absorventes (Hidróxido de cálcio) com Arrefecedor/Evaporador e Reator   MTD21 | SO2            | 400                      | 400                         | STEG provisório antes da instalação do novo STEG                                                           |
|                                                                                                                                                                           | Idem + (MTD25)                                                                                                        | HCl            | 10                       | 10                          |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | Idem + (MTD26)                                                                                                        | HF             | 1                        | 1                           |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD27)                                                                                                               | PCDD/F         | 0,1                      | 0,1                         |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | <b>Novo STEG adicional</b><br>Injeção de carvão ativado (MTD28)                                                       | Hg   Metais IV | 0,05                     | 0,05                        | <b>STEG opcional</b>                                                                                       |
|                                                                                                                                                                           | (MTD28)                                                                                                               | Metais V       | 0,5                      | 0,5                         |                                                                                                            |
| <b>FF3</b><br>(Forno 3 de clínquer)<br><br><b>Em operação</b>                                                                                                             | Filtro de mangas, electrofiltro, torre de condicionamento de gases e filtro de mangas do circuito do bypass   MTD17   | Partículas     | 20                       | 20                          | Equipamentos existentes                                                                                    |
|                                                                                                                                                                           | Injeção de Amónia (SNCR)   MTD19 (Combustão faseada/pré-calcinação))                                                  | NOx            | 450                      | 450                         | Equipamentos existentes                                                                                    |
|                                                                                                                                                                           | (MTD20)                                                                                                               | NH3            | 130                      | 130                         |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD24)                                                                                                               | COT            | 75                       | 100                         | Proposta de aumento por influência das matérias-primas                                                     |
|                                                                                                                                                                           | Adição de absorventes (Hidróxido de cálcio e ativado de alta porosidade)   MTD21 (otimização moagem de cru   MTD22)   | SO2            | 400                      | 400                         | Equipamentos existentes                                                                                    |
|                                                                                                                                                                           | (MTD25)                                                                                                               | HCl            | 10                       | 10                          |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD26)                                                                                                               | HF             | 1                        | 1                           |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD27)                                                                                                               | PCDD/F         | 0,1                      | 0,05                        |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           | (MTD28)                                                                                                               | Hg   Metais IV | 0,05                     | 0,05                        |                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                       | Metais V       | 0,5                      | 0,5                         |                                                                                                            |

Tabela 5 – Fontes Fixas – Chaminés dos Arrefecedores e Moinhos: STEG, MTD e VLE

| Fontes fixas                                                           | STEG<br>(e outras medidas de controlo)         | Poluente   | VLE<br>atual<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup> | VLE<br>proposto<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup> | Observações                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>FF4 (Arrefecedor do forno 1)</b><br><b><u>Parado desde 2011</u></b> | Filtro de mangas e permutador de calor   MTD18 | Partículas | 20                                                 | 20                                                    | Equipamentos existentes                                            |
| <b>FF5 (Arrefecedor do forno 4)</b><br><b><u>Novo equipamento</u></b>  | Filtro de mangas e permutador de calor   MTD18 | Partículas | 20                                                 | 20                                                    | Equipamentos do STEG existentes<br><b><u>(a reativar)</u></b>      |
| <b>FF6 (Arrefecedor do forno 3)</b><br><b><u>Em operação</u></b>       | Filtro de mangas e permutador de calor   MTD18 | Partículas | 20                                                 | 20                                                    | Equipamentos existentes                                            |
| <b>FF7 (Moagem de cimento 1)</b><br><b><u>Em operação</u></b>          | Filtro de mangas   MTD18                       | Partículas | 20                                                 | 20                                                    | Equipamento existente                                              |
| <b>FF8 (Moagem de cimento 2)</b><br><b><u>Parado desde 2015</u></b>    | Filtro de mangas   MTD18                       | Partículas | 20                                                 | 20                                                    | Equipamento existente<br><b><u>(a reativar)</u></b>                |
| <b>FF9 (Moagem de cimento 3)</b><br><b><u>Em operação</u></b>          | Filtro de mangas   MTD18                       | Partículas | 20                                                 | 20                                                    | Equipamento existente                                              |
| <b>FF10 (Moagem de cimento 4)</b><br><b><u>Em operação</u></b>         | Filtro de mangas   MTD18                       | Partículas | 20                                                 | 20                                                    | Equipamento existente                                              |
| <b>FF11 (Moagem de carvão 31)</b><br><b><u>Parado desde 2015</u></b>   | Filtro de mangas   MTD18                       | Partículas | 20                                                 | 20                                                    | Equipamento existente<br><b><u>(a reativar, se necessário)</u></b> |
| <b>FF12 (Moagem de carvão 41)</b><br><b><u>Em operação</u></b>         | Filtro de mangas   MTD18                       | Partículas | 20                                                 | 20                                                    | Equipamento existente<br><b><u>(a manter ativo)</u></b>            |

Tabela 6 – Outras Fontes Fixas e VLE

| Fontes fixas                                                                                 | STEG<br>(e outras medidas de controlo)                   | Poluente                                                                                                                                                                         | VLE<br>atual<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup> | VLE<br>proposto<br>(mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup> | Observações                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FF13 e FF14 (Caldeiras 1 e 2 de aquecimento de fuelóleo)</b><br><b><u>Em operação</u></b> | Sem STEG<br>(combustão otimizada e manutenção periódica) | Partículas                                                                                                                                                                       | 150                                                | 150                                                   | Fontes <b><u>poderão ser desativadas</u></b> caso não seja utilizado fuelóleo |
|                                                                                              |                                                          | NOx                                                                                                                                                                              | 500                                                | 500                                                   |                                                                               |
|                                                                                              |                                                          | COT                                                                                                                                                                              | 200                                                | 200                                                   |                                                                               |
| <b>FF15 a FF19 (Geradores de emergência)</b>                                                 | Sem STEG<br>(manutenção periódica)                       | <b><u>Sem autocontrolo</u></b><br>(apenas funcionam em situações de falha no fornecimento de energia elétrica ou testes de funcionamento): < 50 horas/ano (em média por gerador) |                                                    |                                                       | Sem alterações<br>(funcionamento esporádico ou em emergência)                 |
| <b>FF20/21 (Caldeiras dos balneários e refeitório)</b><br><b><u>Em operação</u></b>          | Sem STEG<br>(manutenção periódica)                       | <b><u>Sem autocontrolo</u></b><br>(para aquecimento de águas sanitárias funcionando algumas horas por dia): < 500 horas/ano (por caldeira)                                       |                                                    |                                                       | <b><u>Mudança de combustível</u></b><br>(a utilizar GN em vez de propano)     |
| <b>FF22 (Bomba diesel - RIA)</b>                                                             | Sem STEG<br>(manutenção periódica)                       | <b><u>Sem autocontrolo</u></b><br>(apenas funciona em situações de falha da bomba elétrica principal da Rede de Incêndio Armada ou testes de funcionamento): < 52 horas/ano      |                                                    |                                                       | Sem alterações<br>(funcionamento esporádico ou em emergência)                 |

## 5.2 Fontes Difusas

Na tabela seguintes é apresentado um resumo das fontes difusas da instalação, com detalhe ao nível dos STEG (filtros secundários não sujeitos a autocontrolo e para os quais é aplicada uma metodologia de estimativa das emissões de partículas), distinguindo entre equipamentos existentes e a implementar, e outras medidas de controlo emissões com referência às respetivas Melhores Técnicas Disponíveis (MTD), de acordo com as Conclusões MTD aplicáveis ao setor cimenteiro, estabelecidas na Decisão de Execução 2013/163/UE (BREF CLM).

**Tabela 7 – Fontes Difusas**

| Código da fonte | Origem da emissão                                                                        | STEG<br>(e outras medidas de controlo)                                                                  | Observações                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| ED1             | Zona abrangida pelos despoeiramentos da Britagem 2                                       | Filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 h) + MTD 15 c) i                                                     | Equipamentos existentes                                                      |
| ED2             | Zona abrangida pelos despoeiramentos da Amostragem                                       | Filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 h)                                                                   | Equipamentos existentes                                                      |
| ED3             | Zona abrangida pelos despoeiramentos da Britagem 1                                       | Filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 h)                                                                   | Edifício existente <b>(a reativar com novo equipamento)</b>                  |
| ED4             | Zona abrangida pelos despoeiramentos dos silos de gesso                                  | Silos com filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 i)                                                         | Equipamentos existentes                                                      |
| ED5             | Zona da Pré-Homogeneização 1                                                             | Armazéns fechados   MTD 14 i)                                                                           | Edifício existente <b>(a reativar com novos equipamentos)</b>                |
| ED6             | Zona do Transporte de calcário                                                           | Coberturas   MTD 14 c)                                                                                  | Equipamentos existentes <b>(a reativar)</b>                                  |
| ED7             | Zona abrangida pelos despoeiramentos da Pré-Homo 2                                       | Armazéns fechados com filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 i) + MTD 15 e) + f)                            | Equipamentos existentes                                                      |
| ED8             | Zona abrangida pelos despoeiramentos do Carregamento de Cimento a granel dos Silos 7 e 8 | Mangas de descarga com despoeiramento e outros filtros   MTD16 + MTD 14 j) h)                           | Equipamentos existentes                                                      |
| ED9             | Zona do Transporte de cimento aos Silos 7 e 8                                            | Filtros de mangas e coberturas   MTD 14 c) + MTD16 + MTD 14 h)                                          | Equipamentos existentes                                                      |
| ED10            | Zona abrangida pelos despoeiramentos das Moagens de Cimento 3 e 4                        | Edifícios fechados e filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 h) + MTD 14 b)                                  | Equipamentos existentes                                                      |
| ED11            | Zona abrangida pelos despoeiramentos do Stock Polar 3 de clínquer                        | Armazéns fechados com filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c), MTD 14 i)                      | Equipamentos existentes                                                      |
| ED12            | Zona abrangida pelos despoeiramentos do Transporte/Carregamento Clínquer                 | Filtros de mangas, coberturas, manga dupla ou telescópica com despoeiramento   MTD 14 c), 14 j) + MTD16 | Equipamentos existentes.                                                     |
| ED13            | Zona abrangida pelo despoeiramento da Descarga combustíveis sólidos                      | Filtros de mangas e coberturas   MTD 14 c) + MTD16 + MTD 14 h)                                          | Equipamentos existentes <b>(menor ou não utilização quando utilizado GN)</b> |
| ED14            | Zona abrangida pelos despoeiramentos do Stock Polar 4 de clínquer                        | Armazéns fechados com filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c), MTD 14 i)                      | Equipamentos existentes.                                                     |
| ED15            | Zona abrangida pelos despoeiramentos dos Silos de combustíveis sólidos                   | Silos com filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c), MTD 14 i)                                  | Equipamentos existentes <b>(menor ou não utilização quando utilizado GN)</b> |
| ED16            | Zona abrangida pelo despoeiramento do Transporte de combustíveis sólidos às moagens      | Filtros de mangas e coberturas   MTD 14 c) + MTD16 + MTD 14 h)                                          | Equipamentos existentes <b>(menor ou não utilização quando utilizado GN)</b> |
| ED18            | Zona abrangida pelos despoeiramentos da Ensacagem                                        | Edifícios fechados e filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 h) + MTD 14 b)                                  | Equipamentos existentes.                                                     |
| ED19            | Zona abrangida pelos despoeiramentos dos silos de cimento 1 a 6 e 9                      | Silos com filtros, coberturas   MTD16 + MTD 14 c), MTD 14 i)                                            | Equipamentos existentes.                                                     |
| ED20            | Zona abrangida pelos despoeiramentos do carregamento a granel 5 e 6                      | Manga dupla ou telescópica com despoeiramento   MTD 14 j) + MTD16                                       | Equipamentos existentes.                                                     |
| ED21            | Zona abrangida pelos despoeiramentos da Armazenagem de Cinzas Volantes                   | Silos com filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c), MTD 14 i)                                  | Equipamentos existentes.                                                     |



| Código da fonte | Origem da emissão                                                                                             | STEG<br>(e outras medidas de controlo)                                             | Observações                                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ED22            | Zona abrangida pelos despoeiramentos das Moagens de Cimento 1 e 2                                             | Edifícios fechados e filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 h) + MTD 14 b)             | Equipamentos existentes <b><u>(a reativar os exclusivos da moagem 2)</u></b>        |
| ED23            | Zona abrangida pelos despoeiramentos dos Silos de argilas calcinadas da linha 4                               | Armazéns fechados com filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c), MTD 14 i) | Equipamentos existentes <b><u>(a reativar)</u></b>                                  |
| ED24            | Zona abrangida pelos despoeiramentos da alimentação de CDR ao forno 4                                         | Silos com filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c), MTD 14 i)             | <b>Equipamentos novos</b><br>(Instalação CA6)                                       |
| ED27            | Zona das Tremonhas de argila crua                                                                             | Coberturas   MTD 14 c)                                                             | <b>Equipamentos novos</b>                                                           |
| ED28            | Zona abrangida pelo despoeiramento do Pacotão e queimador de gás propano                                      | Edifícios fechados e filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 h) + MTD 14 b)             | Equipamentos existentes                                                             |
| ED29            | Zona abrangida pelos despoeiramentos das Paletizadoras 1 e 2                                                  | Edifícios fechados e filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 h) + MTD 14 b)             | Equipamentos existentes                                                             |
| ED30            | Zona abrangida pelos despoeiramentos da Plataforma do forno 3                                                 | Filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c)                                  | Equipamentos existentes                                                             |
| ED31            | Zona abrangida pelos despoeiramentos dos Silos Homo e Alimentação do Forno 3                                  | Silos com filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c), MTD 14 i)             | Equipamentos existentes                                                             |
| ED32            | Zona abrangida pelos despoeiramentos da Moagem e Tremonhas de Cru 3                                           | Edifícios fechados e filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 h) + MTD 14 b)             | Equipamentos existentes                                                             |
| ED33            | Zona abrangida pelos despoeiramentos das Moagens de Carvão                                                    | Edifícios fechados e filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 h) + MTD 14 b)             | Equipamentos existentes <b><u>(menor ou não utilização quando utilizado GN)</u></b> |
| ED34            | Torres de transferência de transportadores (outras)                                                           | Coberturas   MTD 14 c)                                                             | Equipamentos existentes                                                             |
| ED35            | Aberturas em edifícios/estruturas fabris                                                                      | Limpezas em espaços interiores MTD 14 g) e exteriores MTD 15 d)                    | Equipamentos existentes                                                             |
| ED36            | Zona abrangida pelos despoeiramentos do Pórtico de Carregamento – Granel ferroviário                          | Silos, mangas com despoeiramento, coberturas   MTD 14 j) + MTD16 + MTD 14 c)       | Equipamentos existentes                                                             |
| ED37            | Armazenagem de combustíveis sólidos                                                                           | Humidificação das pilhas de petcoque   MTD 15 e)                                   | Zona protegida da ação do vento (MTD 15 b)                                          |
| ED38            | Pedreira - Desmonte                                                                                           |                                                                                    | (funcionamento: 1 vez/dia (útil))                                                   |
| ED39            | Pedreira - Carga e transporte de matérias-primas                                                              | Sistema de aspersão automática + autotanque   MTD 15 e)                            | Equipamentos existentes (funcionamento: 16 h/dia (útil))                            |
| ED40            | Pedreira – Perfuradora                                                                                        | Captação de poeiras integrada   MTD 14                                             | Equipamentos existentes (funcionamento: 5-7 h/dia (útil))                           |
| ED41            | Pedreira – Frentes de desmonte                                                                                |                                                                                    | Ação do vento                                                                       |
| ED42            | Armazenagem de matérias-primas ao ar livre                                                                    | Coberturas (parciais)   MTD 14 c)                                                  | Algumas zonas protegidas da ação do vento (MTD 15 b)                                |
| ED43            | Transportadores de materiais                                                                                  | Coberturas   MTD 14 c) g)                                                          | Equipamentos existentes                                                             |
| ED44            | Zona abrangida pelos despoeiramentos da tremonha de receção e doseadoras de combustível alternativo (CA2+CA3) | Filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c)                                  | Equipamentos existentes                                                             |
| ED45            | Zona abrangida pelos despoeiramentos do silo de poeiras de bypass ao forno 3                                  | Silos com filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 i)                                    | Equipamentos existentes                                                             |
| ED46            | Descarga do silo das poeiras de bypass e carregamento para camiões                                            | Manga de descarga com despoeiramento   MTD16 + MTD 14 j)                           | Equipamentos existentes (filtro localizado na zona do ED45)                         |
| ED47            | Tremonhas de receção e armazém de combustíveis alternativos (CA5) – sem FM por razões de segurança            | Armazéns fechados, coberturas   MTD 14 c)-e), i) + MTD 15 d)                       | <b>Equipamentos novos</b><br>(Instalação CA5)                                       |
| ED48            | Despoeiramento dos 2 silos de hidróxido de cálcio do STEG do F4                                               | Silos com filtros de mangas   MTD16 + MTD 14 i)                                    | <b>Equipamentos novos</b><br>(STEG fonte FF2)                                       |
| ED49            | Zona abrangida pelos despoeiramentos do circuito de transporte de poeiras do Forno 4                          | Filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c)                                  | <b>Equipamentos novos</b><br>(inclui 1 novo FM)                                     |

| Código da fonte               | Origem da emissão                                                                                                     | STEG<br>(e outras medidas de controlo)                                          | Observações                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ED50                          | Zona abrangida pelo despeiramento do circuito de alimentação ao Forno 4                                               | Filtros de mangas, coberturas   MTD16 + MTD 14 c)                               | <b>Equipamentos novos</b><br>(inclui 1 novo FM)                                                                                                                                                                             |
| ED51                          | Zona abrangida pelos despeiramentos das tremonhas de receção de CDR (CA6) e do Rocket Mill de processamento de CDR 2D | Silos com filtros de mangas, coberturas   MTD 16 + MTD 14 c)-e), i) + MTD 15 d) | <b>Equipamentos novos</b><br>((inclui 2 novos FM da Instalação CA6)                                                                                                                                                         |
| Geral<br>(vias de circulação) | Vias pavimentadas e não pavimentadas de circulação de veículos (toda a instalação)                                    | Varredoras mecânicas MTD 15 d)                                                  | Equipamentos existentes<br>(regularização de pavimentos nas áreas afetadas pelo projeto de alteração e alargamento das áreas de limpeza. Previsto <b>novo aspirador móvel e reativar e/ou alargar sistemas de aspiração</b> |
| Geral<br>(fábrica)            | Edifícios e estruturas fabris (operações de limpeza em toda a instalação)                                             | Redes fixas de aspiração e por camião   MTD 14 g)                               |                                                                                                                                                                                                                             |

## 6. Descrição da produção e gestão de águas residuais

### 6.1 Águas residuais domésticas

O processo atual de tratamento de águas residuais domésticas (que construiu a linha de tratamento LT1), envolve a utilização de duas ETAR existentes.

No estabelecimento existem 2 redes separadas de efluentes domésticos, sendo uma delas destinada aos efluentes produzidos na zona administrativa (onde está instalado o refeitório, balneários gerais e instalações sanitárias) e a outra aos efluentes produzidos nas instalações sanitárias e balneários mais pequenos na zona superior da fábrica e na portaria administrativa.

Os efluentes produzidos na zona administrativa, que representam 80% do efluente total, são descarregados para a ETAR I e daí bombeados para a ETAR II. Os restantes efluentes são enviados diretamente para a ETAR II.

Na ETAR I, os efluentes passam inicialmente por um triturador que visa reduzir as dimensões de sólidos grosseiros presentes no efluente, de modo a proteger os equipamentos de bombagem.

Daí o efluente segue para um tanque de equalização, que permite amortizar os caudais de ponta e atenuar as variações de carga do efluente.

Neste tanque está instalada uma turbina de arejamento, controlada por um temporizador, que fornece oxigénio suficiente para evitar que o efluente entre em anaerobiose, o que teria como consequência a libertação de “odores desagradáveis”. Esta turbina evita também a deposição de sólidos suspensos no fundo do tanque.

O efluente já homogeneizado passa para o decantador em que se encontra instalado o sistema de bombagem que envia o efluente para a ETAR II, a um caudal de 1,2 m<sup>3</sup>/h. De salientar que esse decantador atualmente serve como poço de bombagem.

Esse efluente é então misturado com o efluente da zona superior da fábrica e da portaria administrativa e conduzido à ETAR II.

À entrada da ETAR II está instalado um sistema de gradagem, de limpeza manual, que retém os sólidos mais grosseiros.

O tratamento secundário do efluente, ou biológico, é efetuado na ETAR II e envolve três operações principais: degradação biológica, decantação secundária e recirculação de lamas.

O efluente bruto entra no tanque de arejamento, onde se desenvolvem as “lamas ativadas” que são responsáveis pela degradação da matéria orgânica presente no efluente. A agitação e o arejamento (ou seja, o fornecimento de oxigénio) é efetuada por meio de um arejador de superfície de eixo horizontal.

No decantador secundário dá-se a clarificação final do efluente, através da decantação das lamas. O efluente tratado sai através dos descarregadores de superfície e segue para o coletor municipal.

A parte inferior do decantador está ligada a um depósito de retenção de lamas. Estas são então recirculadas, por meio de bombagem, para o tanque de arejamento, de modo a garantir uma concentração adequada de biomassa no sistema.

As lamas em excesso têm de ser retiradas do sistema. Dada a inexistência no estabelecimento de infraestrutura adequada à sua estabilização e desidratação, essas lamas são encaminhadas para um operador de gestão de resíduos.

As águas descarregadas no coletor municipal são sujeitas a um autocontrolo mensal, de forma a cumprir os valores limites de emissão previstos no contrato estabelecido com as Águas de Coimbra (em anexo a este documento).

## 6.2 Águas pluviais contaminadas

As águas pluviais contaminadas podem ser descarregadas para o meio hídrico nos pontos de descarga EH1, EH2 e EH4 e para o solo no ponto de descarga ES1.

### 4.2.1 Ponto de descarga EH1

As águas pluviais contaminadas descarregadas no ponto de descarga EH1, são recolhidas e encaminhadas por uma rede de drenagem que atravessa toda a área da fábrica, tendo uma extensão total superior a 3 500 metros de coletores. Estas águas recebem um tratamento na linha de tratamento 2 (LT2) antes de serem descarregadas na ribeira do Botão (EH1).

A linha de tratamento 2 (LT2) é composta por:

- Câmara de entrada do afluente;
- Câmara de decantação;
- Câmara de separação de hidrocarbonetos;
- Câmara de descarga do efluente tratado.

Na câmara de entrada do afluente encontra-se instalada uma comporta de entrada lateral das águas pluviais no sistema de tratamento, assim como um separador gravimétrico de 55 cm de altura. Para caudais superiores a 0,85 m<sup>3</sup>/s entra em funcionamento automático um “bypass” ao separador, concebido este para o caudal de ponta com possibilidade de retorno em cada 10 anos. Com o “bypass” em funcionamento não se interrompe, porém, o funcionamento do separador de óleos, mantendo-se a comporta referida aberta.

Na primeira câmara de betão (câmara de decantação), com comprimento e largura de 3 m, que recebe o caudal afluente proveniente da comporta superior, são retidos alguns sólidos decantáveis (inertes) e outros detritos flotáveis. O seu nível hidrostático é comandado pela segunda câmara com a qual está ligada por um orifício submerso.

Na segunda câmara de betão (câmara de separação de hidrocarbonetos), de 15 metros de comprimento, onde também ocorre alguma decantação de partículas sólidas, dá-se a separação entre líquidos, sendo retidos à superfície os hidrocarbonetos que possam estar presentes na água. Neste compartimento encontram-se instalados os equipamentos de separação adicional e recolha de hidrocarbonetos, nomeadamente um separador de tela metálica em aço inox e um separador por cordão oleofílico (hidrofóbico). O cordão oleofílico utilizado, constituído por fibras esponjosas de polipropileno, tem cerca de 12 metros de comprimento estando suspenso numa roldana a uma altura de cerca de 2,5 m da soleira. O cordão percorre horizontalmente, nas diagonais, toda a superfície da água, tendo uma capacidade de recolha de óleos de cerca de 4000 l/h, sendo depois espremido por roletes de borracha. Estes equipamentos permitem uma separação eficaz de óleos emulsionados e gorduras presentes na água. Os óleos e emulsões recolhidos por estes equipamentos são encaminhados, através de tubagens, para tambores metálicos de 200 litros nos quais são armazenados.

Após tratamento, as águas pluviais tratadas são descarregadas para uma câmara de betão de 4 metros de comprimento (câmara de descarga do efluente tratado), donde sairá por um coletor em direção à Ribeira do Botão (ponto de descarga EH1).

Para a linha de tratamento LT2 são encaminhadas as águas pluviais contaminadas provenientes das seguintes zonas do estabelecimento:

- Zona de abastecimento e de enchimento do reservatório de gasóleo da pedreira;
- Zona de abastecimento e de enchimento do reservatório de gasóleo junto ao armazém da fábrica;
- Zona de receção e armazenagem de resíduos (CA2 e CA3) destinados para valorização energética no pré-calcinador e queimador principal do forno 3;
- Plataforma metálica de descarga dos camiões-cisterna que transportam os resíduos perigosos destinados para valorização energética no queimador principal do forno 3;
- Zona da sala das caldeiras de fuel;
- Zona de receção e armazenagem de resíduos (CA5) destinados para valorização energética no pré-calcinador;
- Zona do Parque de armazenamento de resíduos (PA6 Novo).

Todas estas águas residuais recebem um tratamento a montante da linha de tratamento 2 (LT2).

### Zona de abastecimento e de enchimento do reservatório de gasóleo da pedreira

As águas pluviais contaminadas provenientes da zona de abastecimento e de enchimento do reservatório de gasóleo da pedreira são tratadas na linha de tratamento 7 (LT7).

A zona do reservatório de gasóleo da pedreira encontra-se totalmente impermeabilizada com pavimento em betão e declives adequados de modo a encaminhar todas as águas da chuva, e de eventuais derrames acidentais, para uma caleira protegida por grelhas metálicas que envolve toda a zona, e que se encontra ligada a uma caixa de recolha das águas pluviais. Esta caixa encontra-se ligada, através de uma tubagem de PVC, ao sistema de tratamento a jusante.

O sistema de tratamento é essencialmente constituído por um separador de hidrocarbonetos com decantador incorporado. O equipamento é fabricado em betão reforçado sendo o tratamento realizado em duas zonas:

- Zona de decantação: permitindo a separação por gravidade, ficando aí retidas as lamas;
- Zona de separação: recebe um afluente, livre de material em suspensão, constituído por água e óleo, que atravessa um filtro coalescente removível, com estrutura de polipropileno de baixo peso, constituído por fibras sintéticas que provocam a aglomeração de pequenas gotas de hidrocarbonetos, favorecendo a sua separação e subida até à parte superior do aparelho, onde ficam retidas.

O efluente liberto de lamas e hidrocarbonetos sai do separador através do dispositivo de obturação automático (válvula de corte). Este dispositivo assegura que os hidrocarbonetos não sejam descarregados para o meio recetor quando a capacidade de retenção do separador é atingida. O efluente tratado é conduzido para uma caixa de visita da rede geral de drenagem de águas pluviais da instalação.

#### Zona de abastecimento e de enchimento do reservatório de gasóleo junto ao armazém da fábrica

As águas pluviais contaminadas provenientes da zona de abastecimento e de enchimento do reservatório de gasóleo junto ao armazém da fábrica são tratadas na linha de tratamento 8 (LT8).

A zona do reservatório de gasóleo junto ao armazém da fábrica encontra-se totalmente impermeabilizada com pavimento em betão e declives adequados de modo a encaminhar todas as águas da chuva, e de eventuais derrames acidentais, para uma caleira protegida por grelhas metálicas que envolve toda a zona, e que se encontra a uma caixa de recolha das águas pluviais. Esta caixa encontra-se ligada, através de uma tubagem de PVC, ao sistema de tratamento a jusante.

O sistema de tratamento é essencialmente constituído por um separador de hidrocarbonetos igual ao existente para o tratamento das águas pluviais da zona de abastecimento de gasóleo da pedreira (ver descrição da LT7).

#### Zona de receção e armazenagem de resíduos (CA2 e CA3) destinados para valorização energética no pré-calcinador e queimador principal do forno 3

As águas pluviais contaminadas provenientes da zona de receção e armazenagem de resíduos (CA2 e CA3) destinados para valorização energética no pré-calcinador e queimador principal do forno 3, são tratadas nas linhas de tratamento 16 e 17 (LT16 e LT17). A zona de receção e armazenagem de resíduos (CA2 e CA3) encontra-se totalmente impermeabilizada.

Na zona de receção, as águas são drenadas para duas caleiras corta águas (com grelha metálica), de secção retangular e grade em aço, na zona de armazenagem são drenadas para uma grelha central. A disposição destas caleiras promove uma completa interceção de águas pluviais em contato com os resíduos.

No topo de jusante das caleiras está instalada uma câmara de gradagem de operação manual, a qual fará a retenção de todas as partículas de dimensão superior a 5 mm.

#### Plataforma metálica de descarga dos camiões-cisterna que transportam os resíduos perigosos destinados para valorização energética no queimador principal do forno 3

As águas pluviais contaminadas provenientes da plataforma metálica de descarga dos camiões-cisterna que transportam os resíduos perigosos destinados para valorização energética no queimador principal do forno 3, são tratadas na linha de tratamento 18 (LT18).

A descarga dos camiões-cisterna é efetuada com os mesmos estacionados numa plataforma metálica e dupla apoiada no solo e elevada. Esta plataforma metálica (elevada) contém um sistema de retenção total de escorrências líquidas, que são encaminhadas para o Separador de Hidrocarbonetos – Instalação de Superfície.

A solução instalada consiste em estacionar os camiões-cisterna durante a descarga sobre um chassis metálico apoiado no pavimento existente. Qualquer água pluvial precipitada nessa plataforma metálica será recolhida a um nível inferior por dois tabuleiros metálicos de interceção metálica e por uma caleira metálica central (suspensa).

No topo a jusante dessa caleira suspensa está instalada uma caixa de recolha hermética, de onde são encaminhados os efluentes para o Separador de Hidrocarbonetos – Instalação de Superfície.

Zona da sala das caldeiras de fuel

As águas pluviais contaminadas provenientes da zona da sala das caldeiras de fuel, são tratadas na linha de tratamento 19 (LT19).

A sala das caldeiras, cujo edifício é completamente coberto, possui canaletas laterais que recolhem os derrames eventuais que possam ocorrer, encaminhando-os para uma unidade de decantação/separação de hidrocarbonetos.

O encaminhamento do efluente bruto a tratar é feito por um coletor para o sistema de tratamento constituído, essencialmente, por duas caixas de betão em série. Na primeira caixa depositam-se as partículas sólidas mais pesadas existentes no afluente e as substâncias oleosas são mantidas à superfície, de onde são recolhidas periodicamente utilizando utensílios apropriados. A segunda caixa serve como câmara de descarga do efluente de onde sai para a rede geral de drenagem de águas pluviais da instalação, por um coletor, cuja altura controla o nível de água da primeira caixa.

Zona receção e armazenagem de resíduos (CA5) destinados para valorização energética no pré-calcinador

As águas pluviais contaminadas provenientes da nova zona receção e armazenagem de resíduos (CA5) destinados para valorização energética no pré-calcinador, serão tratadas na linha de tratamento 20 (LT20).

Na plataforma de descarga dos camiões da zona de receção e armazenagem de resíduos (CA5), vai existir uma caleira delimitadora de 300 mm largos, com grelha em FFD E600, incluindo peças de ligação e chumbadouros, que recolherá os derrames que possam ocorrer. O efluente é encaminhado para um decantador, onde se depositarão as partículas sólidas mais pesadas, seguindo posteriormente para um separador de óleos (onde as substâncias oleosas serão mantidas à superfície).

Zona do Parque de armazenamento de resíduos (PA6 Novo)

As águas pluviais potencialmente contaminadas do parque PA6 Novo serão tratadas na nova linha de tratamento 21 (LT21). Estas águas residuais serão dirigidas pelo próprio pavimento do parque, que terá uma inclinação de 1%, para uma grelha. Dessa grelha, as águas serão encaminhadas, por uma tubagem de 400 mm, para um decantador seguido de separador de hidrocarbonetos. Através da rede de tubagens existente, estas águas serão depois encaminhadas e sujeitas a tratamento adicional, na Linha de Tratamento LT2, antes da sua descarga no meio recetor (ponto de descarga EH1).

4.2.2 Ponto de descarga EH2

O ponto de descarga EH2, na ribeira do Botão, recebe os efluentes das linhas de tratamento 3, 5 e 15 (LT3, LT5 e LT15).

Linha de Tratamento 3 (LT3)

As águas pluviais que atravessam a zona de armazenagem de combustíveis sólidos, constituída por duas pilhas de coque de petróleo a céu aberto (no Piso 5 à cota 40 Norte da Pedreira), e também a zona do piso 4 da pedreira (cota 60), são escoadas para duas bacias de retenção, que são delimitadas por taludes com inclinação adequada. A primeira bacia de retenção possui, no seu final, um filtro natural composto por areias, brita e pedras calcárias de diferentes granulometrias, que permite a retenção das partículas arrastadas pelas águas de escorrência pluvial.

Após passarem pela segunda bacia de retenção, as águas são encaminhadas por uma tubagem para um poço, onde pode ocorrer a decantação de eventuais partículas sólidas ainda existentes. Este poço de decantação funciona, essencialmente, como sistema de segurança para a eventual ocorrência de pluviosidade excessiva.

A saída do poço de decantação é feita por uma tubagem de betão para uma caixa de visita que as encaminha, também por tubagem, para a vala existente a montante do ponto de rejeição (EH2) na Ribeira do Botão.

Linha de Tratamento 5 (LT5)

A estrada paralela ao terminal ferroviário, onde se podem realizar cargas e descargas de contentores fechados que transportam combustíveis sólidos, é impermeabilizada e ladeada por canaletas. Desta forma, é efetuada a recolha e drenagem das águas pluviais para uma caixa de visita, a partir da qual são encaminhadas para um decantador existente no limite Norte da mesma. Na borda, do lado da linha-férrea, da zona de carga e descarga do terminal, existe também uma caleira de recolha de águas que as conduz para o decantador.

O sistema de tratamento é constituído por:

- Duas caixas de decantação em paralelo;
- Uma câmara de descarga do efluente tratado.

As águas recolhidas pela caleira existente na bordadura do terminal entram no primeiro compartimento de decantação. A partir deste, as águas são encaminhadas para a segunda caixa de decantação, que recebe o afluente pluvial proveniente da caixa de visita a montante, através de uma abertura existente no fundo da mesma. Nas caixas de decantação depositam-se as partículas sólidas eventualmente arrastadas pelas águas pluviais ou resultantes de limpezas pontuais do terminal.

#### Linha de Tratamento 15 (LT15)

Esta linha de tratamento trata as águas residuais provenientes da estação de manutenção de locotratores existente numa linha-férrea própria para esse efeito.

As águas residuais são encaminhadas para um sistema de tratamento, o qual é constituído por duas estruturas cilíndricas, construídas em anéis pré-fabricados de betão, nomeadamente:

- Uma câmara separadora de óleos;
- Uma câmara de decantação e descarga.

A câmara separadora de óleos possui ao longo de todo o seu diâmetro 3 painéis pré-fabricados em betão armado, com diferentes alturas (0,65, 1,00 e 0,85 m) e localizados a diferentes cotas dentro da câmara, de modo que o afluente passa por baixo das duas primeiras, permitindo que as substâncias oleosas se mantenham à superfície sem que passem para o último compartimento. A água passa para o último compartimento depois de passar por cima do último painel fixado na base.

A água é depois encaminhada por uma tubagem para a câmara de decantação onde podem depositar outras partículas sedimentáveis ainda existentes na água, sendo a descarga final efetuada por uma tubagem, através da qual as águas são encaminhadas para a vala a montante do ponto de rejeição (EH2) na Ribeira do Botão.

#### 4.2.3 Ponto de descarga EH4

O ponto de descarga EH4, na ribeira do Botão, recebe os efluentes da linha de tratamento 14 (LT14).

#### Linha de Tratamento 14 (LT14)

As águas pluviais da zona do ramal ferroviário que drenam para o ponto de descarga EH4 na Ribeira do Botão, arrastam pequenas quantidades de óleos provenientes do sistema de tração de vagões, que se encontra a céu aberto, e se localiza junto ao sistema de carregamento de cimento a granel ferrovia.

Esta linha de tratamento está dotada de um sistema de tratamento por decantação e separação de hidrocarbonetos. O efluente tratado será depois misturado com as restantes águas de drenagem superficial da zona antes da sua descarga no meio recetor.

#### 4.2.4 Ponto de descarga ES1

O ponto de descarga no solo está associado à Linha de Tratamento 9 (LT9). Esta linha de tratamento trata as águas residuais provenientes da zona de abastecimento de gasóleo das locomotivas da ferrovia. Esta zona encontra-se totalmente impermeabilizada com pavimento em betão e inclinação adequada, de modo a encaminhar todas as águas da chuva, e de eventuais derrames acidentais, para uma caixa de recolha das águas pluviais. Esta caixa encontra-se ligada através de uma tubagem de PVC, ao sistema de tratamento a jusante.

O sistema de tratamento é, essencialmente, constituído por um separador de hidrocarbonetos com decantador incorporado. O equipamento é fabricado em betão reforçado, sendo o tratamento realizado em duas zonas:

- Zona de decantação, permitindo a separação por gravidade, ficando aí retidas as lamas;
- Zona de separação: recebe um afluente, livre de material em suspensão, constituído por água e óleo, que atravessa um filtro coalescente removível, com estrutura de polipropileno de baixo peso, constituído por fibras sintéticas que provocam a aglomeração de pequenas gotas de hidrocarbonetos, favorecendo a sua separação e subida até à parte superior do aparelho, onde ficam retidas.

Após este tratamento, o efluente é conduzido para uma caixa de visita, sendo posteriormente encaminhado para um poço sumidouro de infiltração, uma vez que a descarga é efetuada no solo. O poço constituído por várias camadas de britas.

### **6.3 Águas pluviais não contaminadas**

O ponto de descarga EH3, na ribeira do Resmungão, recebe os efluentes da linha de tratamento 4 (LT4).

#### Linha de Tratamento 4 (LT4)

As águas pluviais da zona sul da pedreira são drenadas através de uma bacia de decantação com divisória central, permitindo a minimização de possíveis impactes negativos devido às escorrências provenientes da área drenada, através da remoção de sólidos, funcionando também como dissipador de energia cinética do escoamento. A



jusante o efluente é encaminhado através de um coletor de betão, seguindo posteriormente para um canal de descarga e retenção de lamas.

Neste canal, o tratamento de decantação é efetuado ao longo de uma caixa de betão. Para melhorar as condições de decantação e de descarga a caixa de betão encontra-se subdividida em 4 secções por 3 taludes de pedra solta, assente à mão.

Após a passagem pela caixa de decantação as águas são conduzidas para a ribeira do Resmungão (EH3).

A instalação procede regularmente à limpeza da bacia e canal de decantação, sendo realizadas inspeções frequentes após períodos de chuva intensa, de modo que se encontrem sempre limpas e em boas condições de escoamento. As lamas recolhidas são transportadas para a instalação de modo a serem valorizadas pela sua incorporação na britagem de matérias-primas. De salientar que após a construção da bacia de decantação, verificou-se que deixaram de existir lamas no canal de decantação.

De modo a reduzir a quantidade de lamas recolhidas, assim como os custos que lhes estão associados (à recolha e transporte para a fábrica), a instalação procedeu a alterações a montante desta LT que incluem, a construção de um novo decantador no limite oeste da pedreira junto à estrada principal de acesso às frentes de exploração, que passou a fazer parte desta LT, bem como reformulações no sistema de drenagem, com a instalação de 3 novos troços de tubagem de betão e construção de duas novas caixas de visita.

#### **6.4 Águas industriais**

As águas industriais são provenientes das linhas de tratamento 6 e 10 (LT6 e LT10). Estas águas passam ainda na linha de tratamento 2 (LT2), sendo descarregadas no ponto de descarga EH1.

##### Linha de tratamento 6 (LT6)

As águas residuais industriais provenientes da estação de lavagem de viaturas são tratadas na linha de tratamento 6 (LT6).

A estação de lavagem, cujo edifício é completamente coberto, possui duas valas laterais que recolhem as águas de lavagem. Estas valas possuem uma inclinação adequada, que no seu final, é contrária ao sentido do escoamento, para que alguma quantidade de água utilizada nas lavagens seja retida, promovendo-se deste modo a retenção dos sólidos mais grosseiros. A partir de determinado nível a água é descarregada das valas por intermédio de grelhas ligadas a uma tubagem que a encaminha para o sistema de tratamento.

O pavimento da zona de acesso (não coberta) à estação de lavagem é impermeabilizado e com inclinação para uma grelha sumidoura que recolhe algumas águas de escorrência pluvial da zona.

As águas recolhidas nas grelhas sumidouras são encaminhadas por dois coletores para o sistema de tratamento constituído essencialmente por duas caixas de betão em série. Na primeira caixa depositam-se as partículas sólidas mais pesadas existentes no afluente e as substâncias oleosas são mantidas à superfície, de onde são recolhidas periodicamente utilizando utensílios apropriados. A segunda caixa serve como câmara de descarga do efluente de onde sai para uma caixa de visita da rede geral de drenagem de águas pluviais da instalação, por um coletor, cuja altura controla o nível de água da primeira caixa. Cada caixa possui um muro de separação da zona de entrada e saída da água.

##### Linha de tratamento 10 (LT10)

Por vezes surge a necessidade de limpeza da torre que contém o queimador secundário do pré-calcinador do forno 3, com o objetivo de remover a farinha da conduta de ar terciário em caso de incrustação da mesma ou em situações de paragem do forno.

Para remover este material é necessário recorrer à adição de água, devido às elevadas temperaturas da farinha. Estas águas são tratadas na linha de tratamento 10 (LT10).

A mistura água/farinha forma escorrências, em forma de lamas, que são recolhidas por um sumidouro e encaminhadas, através de uma manilha com inclinação acentuada devido à natureza do afluente, para um sistema de tratamento constituído por 2 caixas de betão em série, nomeadamente:

- Uma câmara de decantação dos materiais sólidos; e
- Uma câmara de descarga do efluente.

A água liberta de lamas passa da câmara de decantação para a câmara de descarga, através de um muro de separação, sendo posteriormente descarregada por um coletor, que conduz o efluente tratado para uma caixa de visita da rede geral de drenagem de águas pluviais da instalação.