

Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos

Descrição das instalações

O Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos é constituído por um aterro sanitário, uma Etal, uma Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico, uma Central de Triagem, Plataformas de recicláveis e uma Unidade de valorização energética de Biogás, e tem como objetivo receber os Resíduos Sólidos Urbanos provenientes de 14 municípios, nomeadamente Covilhã, Fundão, Belmonte, Manteigas, Penamacor, Sabugal, Almeida, Celorico da Beira, Figueira de Castelo Rodrigo, Fornos de Algodres, Guarda, Mêda, Pinhel, Trancoso.

O balanço de massas das diversas unidades, é apresentado em ficheiro anexo.

➤ **Aterro Sanitário**

O **Aterro Sanitário** é uma área vedada, de acesso controlado, que serve como local de deposição final para os resíduos não valorizáveis, nomeadamente o refugo da central de Compostagem, isto é, a fração não orgânica dos resíduos, que é rejeitada nos processos mecânicos anteriormente descritos.

É uma zona preparada para receber resíduos com toda a segurança em termos ambientais, devido à existência de uma impermeabilização de fundo em toda a área de deposição de resíduos e de um sistema de drenagens de águas lixiviadas e águas pluviais, o que não se verificava nas lixeiras anteriormente existentes.

A 1ª fase de exploração do aterro, compreendeu uma superfície ocupada pelos resíduos de 30.000 m². Com a ampliação e construção da 2ª fase do aterro, incrementou-se a capacidade do mesmo em 1.250.000 m³, ficando assim com uma capacidade total de 1.755.837 m³.

Descrição do local de implantação do aterro, incluindo as suas características geológicas, geotécnicas e hidrogeológicas

A Instalação situa-se na Quinta das Areias, freguesia, de Alcaria, no concelho do Fundão, distrito de Castelo Branco.

Enviamos em anexo o estudo geológico do aterro.

Plano de exploração do aterro, incluindo esquema de enchimento, selagens intermédias e final e cálculo de estabilidade dos taludes

A conceção do aterro sanitário prevê um período de vida útil até ao final da concessão, em duas fases de exploração.

Por razões de otimização do funcionamento, a célula de armazenamento de resíduos correspondente 1ª fase foi dividida em oito zonas de exploração – alvéolos. Estes, por sua vez, são divididos por pequenas banquetas, por forma a obter uma gestão otimizada dos lixiviados, pela separação do volume de lixiviados formados ao longo da fase de exploração (separação dos escoamentos internos – pluviais e lixiviados). A exploração será efetuada pelo preenchimento metódico dos oito alvéolos, hidraulicamente estanques. A 2.ª fase foi dividida em 5 zonas de exploração, com uma capacidade total de 1.000.000 m³.

Em anexo, planta referente ao enchimento do aterro.

Sistema de impermeabilização do fundo e taludes das células a construir, incluindo o respetivo dimensionamento

Em termos de impermeabilização, o Aterro sanitário dispõe de um sistema de impermeabilização do fundo, que se apresenta na Planta em anexo.

Dimensionamento do sistema de drenagem das águas pluviais e lixiviados

Em anexo, planta referente ao sistema de drenagem de águas pluviais e lixiviados.

Sistema de drenagem e tratamento de biogás, se aplicável

Esta unidade conta com 2 motogeradores, que vão valorizar energeticamente o biogás através da queima em motor de combustão ligado a um gerador de energia elétrica.

Para tal, encontra-se implementada uma linha de captação de biogás do aterro, ligada a este sistema, a qual foi dimensionada tendo em consideração o encaminhamento do gás nas melhores condições de funcionamento dos equipamentos e de modo a serem contabilizadas as dimensões das diferentes linhas e equipamentos a conectar.

Esta unidade é constituída por 2 motogeradores, com a potência unitária de 800 kW (835 kVA), acionados por motores que utilizam como combustível o Biogás do Aterro, tendo sido concebida de forma a queimar nas melhores condições o gás que dá entrada, possuindo um sistema que, em conjunto com o sistema de controlo dos mesmos, otimiza a combustão e a produção de energia.

Planta da rede de drenagem de biogás em anexo.

Descrição das instalações, infraestruturas e obras complementares relativas ao aterro

A exploração do aterro faz-se a partir dos cais de descarga instalados. Os veículos descarregam os resíduos na zona de deposição (cais de descarga), sendo estes posteriormente espalhados e compactados pelo equipamento existente, nomeadamente:

- 1 máquina de rastos
- 1 máquina compactadora (pé-de-carneiro)

Em complemento, a Resiestrela dispõe de uma Estação de tratamento de Águas Lixiviantes e uma Unidade de valorização Energética de Biogás, as quais são descritas nos pontos seguintes.

Tipo e previsão da quantidade total de resíduos a depositar

A tipologia de resíduos a depositar no aterro sanitário são Resíduos Sólidos Urbanos. A quantidade total de resíduos a depositar no aterro estima-se numa média de 60.000 ton/ano, atingindo um total de cerca de 1.000.000 ton até ao fim da vida útil desta célula.

Apresentação da área e volume a ocupar com os resíduos a depositar

Volume: 1 250 000m³

Planta em anexo.

➤ **Estação de Tratamento de Águas Lixiviantes – ETAL**

Os lixiviados provenientes do Aterro são captados no fundo deste e, através de condutas, são encaminhados para três **lagoas** que se localizam a sul da Central de Compostagem, onde são armazenados para posterior tratamento na ETAL.

As águas lixiviantes brutas, recolhidas nas lagoas, alimentam a **ETAL** através de bombas submersíveis. A ETAL dispõe de um tratamento primeiro e secundário, que consiste em dois passos fundamentais: Tratamento Biológico e Ultra-filtração.

No final destes processos de tratamento, obtém-se água tratada com a qualidade necessária e exigida pela Licença Ambiental e legislação em vigor. Sendo o efluente tratado, descarregado no coletor municipal e encaminhado para a Estação de Tratamento da entidade gestora do Sistema de saneamento.

➤ **Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico**

A **Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico** destina-se a valorização orgânica dos resíduos Indiferenciados. Esta unidade está dimensionada para proceder ao tratamento mecânico e biológico de RSU, que se traduz no processamento biológico de RUB, evitando assim a deposição de RUB's excedentários em aterro sanitário, diminuindo as emissões de gases com efeito de estufa e proporcionando condições para a produção de um composto orgânico (classe IIA), em condições de segurança e fiabilidade quanto às suas características. Também a maximização da recuperação de materiais recicláveis (frações embalagem de “papel/cartão”, “plástico”, “ECAL”, “metais”) é concretizada, sendo que, após triagem, estes materiais são devidamente enfardados, por tipologia e encaminhados para retomadores licenciados, através de entidades gestoras para os resíduos de embalagem.

Apresentamos de seguida a descrição da Unidade de TMB.

O processo inclui :

- Zona Receção de resíduos;
- Tratamento mecânico
- Fermentação (Tratamento biológico)
- Maturação (Tratamento biológico em parque coberto)
- Afinação

O **Tratamento mecânico** é constituído pelos seguintes elementos:

- Abre sacos
- Crivo 1 (malha 80mm)
- Cabina de triagem climatizada (extração de materiais recicláveis/ triagem negativa)
- Crivo 2 (malha 150mm x 300mm)
- Balístico (rolantes e planos)
- 1 Separador ótico para triagem dos planos - Titech 2000 para extração de filme
- Separador magnético (rolantes)
- Separador ótico titech 1400 (PET, outro plástico, refugo)
- Separador ótico titech 1000 (Ecal, PEAD, plásticos mistos)
- Cabina de triagem de final de linha (extração de materiais recicláveis)
- Sala comando
- Tapete transportador para alimentação dos finos (<80mm) para fermentação

A **Fermentação** é composta por:

- Tapete de alimentação
- Pilhas com arejamento forçado e rega superior (1000m²)
- Trator + máquina de revolvimento track turn

- Pá carregadora

A Maturação é constituída por:

- Zona coberta existente (2400m²)
- Zona coberta nova (4800 m²)
- Máquina revolvedora (equipamento Backus)

A Afinação é constituída por:

- Alimentador + tapetes transportadores de alimentação dos crivos
- Crivo 3 malha 30mm
- Mesa de separação densimétrica
- Crivo 3 malha 12mm
- Ciclone despoeiramento

Dispõe-se ainda dos seguintes equipamentos, para complemento do processo:

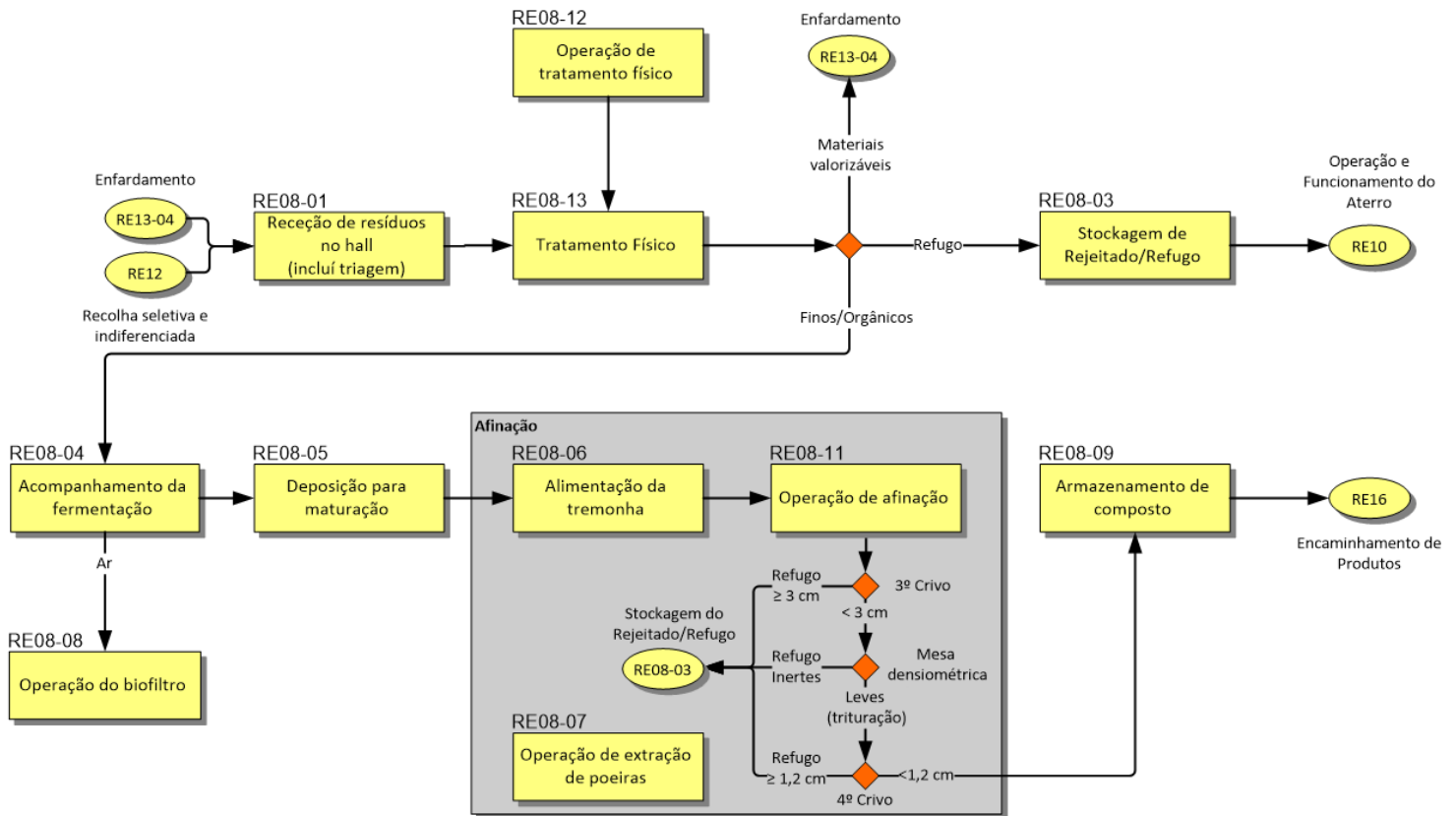
- Contentores metálicos, com 30 m³ (para receção dos refugos)
- 2 pás carregadoras, 2 empilhadores teletruck
- Um camião para transporte refugos

O conceito de funcionamento implementado no TMB consiste fundamentalmente numa preparação mecânica dos resíduos, com vista à extração da fração orgânica fermentável, a que se segue uma fermentação acelerada com maturação em parque coberto e a uma afinação que confere ao composto final as características de qualidade em conformidade com as exigências dos utilizadores.

Salienta-se ainda que a Resiestrela dispõe de autorização para colocação no mercado da matéria fertilizante, ao abrigo do disposto no Decreto-Lei n.º103/2015, de 15 de junho, dispondo assim de Registo Nacional de Matérias Fertilizantes não harmonizadas n.º373/2019, emitida pela Direção Geral das Atividades Económicas.

- **TMB - processamento de Resíduos Sólidos Urbanos Indiferenciados:**

Fluxograma das atividades desenvolvidas



a) Recepção de Resíduos e Tratamento Mecânico

Após os resíduos sólidos serem descarregados na Zona de recepção de resíduos, estes são transportados através de uma pá carregadora e descarregados numa máquina (Abre-Sacos terminator 2000) que alimenta a cadeia do tratamento mecânico.

O tratamento mecânico consiste em 1º lugar em extrair a fração orgânica (<80mm) dos resíduos brutos e na preparação destes para a triagem manual e mecânica, de modo a ser possível também proceder-se à separação dos materiais recicláveis. Os resíduos são conduzidos através de dois tapetes transportadores para a etapa de crivagem primária (crivo rotativo duplo, com malha de 80 mm), que os separa em 2 grupos diferentes:

- Finos <80mm a dirigir para a fermentação;
- Materiais > 80mm, a dirigir para a triagem manual e crivagem secundária;

Os materiais >80mm seguem assim da crivagem primária para a triagem manual, os quais são triados manualmente por operadores a partir de um tapete transportador (mesa de triagem). Estes, são armazenados em contentores e nos silos/baias sob a sala de triagem, os quais posteriormente são enfardados, armazenados e encaminhados para as indústrias recicladoras. Os restantes materiais são dirigidos para a crivagem secundária (com uma malha de 150 mm x 300mm).

Os finos <80mm seguem para a fermentação, mas são sujeitos a um separador magnético, para extração dos metais ferrosos.

No crivo secundário separam-se as frações de dimensão 150x300mm.

Os materiais >150x300mm são enviados, através de tapetes transportadores, para uma última sala de triagem manual, passando antes por um separador magnético. Os refugos desta sala serão então colocados em contentor de 30 m³ e conduzidos até ao aterro sanitário de apoio.

Os materiais de dimensão <150x300mm são enviados, através de tapetes transportadores para um separador balístico para separação dos planos e rolantes.

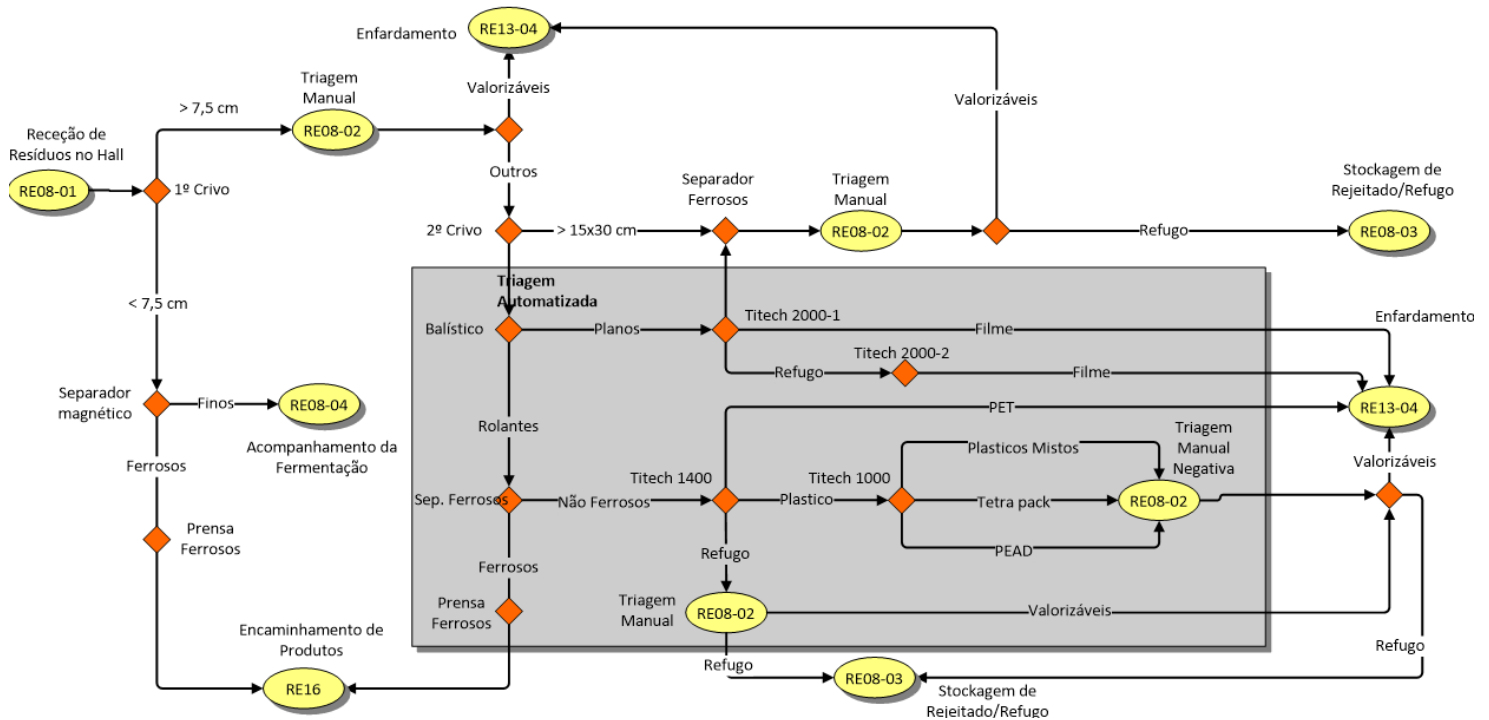
Os planos seguem para o separador ótico para extração de filme, os rolantes seguem para um separador magnético e posteriormente para um separador ótico titech 1400 para separação do PET, outros plásticos e refugos.

Os outros plásticos seguem para um separador ótico titech 1000 que vai separar PEAD, ECAL, e plásticos mistos.

Todos os materiais rolantes recicláveis resultantes da separação ótica são armazenados em baias, enfardados através de uma prensa e armazenados em local apropriado e identificado (zona de armazenamento de material pronto para expedição). De seguida são encaminhados para retomadores licenciados.

Existe em cada fluxo destes materiais uma triagem negativa para controlo de qualidade, instalada em numa cabine de triagem apropriada.

Apresenta-se o fluxograma do processo:



b) Fermentação/compostagem

Os resíduos inferiores a 80mm seguem para o processo de fermentação/compostagem propriamente dito.

Esta fase do processo combina a ventilação forçada e o revolvimento regular da massa de resíduos (pilhas), de forma a garantir uma fermentação homogénea.

A compostagem processa-se em seis pilhas horizontais, com um comprimento de aproximadamente 40m cada, dispostas lado a lado no interior de um pavilhão. A massa de resíduos em fermentação é colocada numa primeira pilha através de uma pá carregadora que, ao fim de dois dias, é revolvida por uma máquina revolvedora, formando-se uma nova pilha, permitindo a sua reoxigenação e homogeneização, bem como a introdução da humidade adequada.

O ar necessário à fermentação/compostagem é aspirado por depressão criada por ventiladores e injetado na massa de resíduos por meio de tubagem instalada no pavimento. A unidade de fermentação/compostagem tem capacidade aproximada de 30 000 ton anuais de RSU <800mm proveniente do tratamento mecânico.

c) Maturação, Afinação e Armazenamento:

Após a fermentação/compostagem acelerada, o material é sujeito a um arejamento forçado em pilhas no exterior, em parques cobertos, para posterior início da maturação.

Nas zonas de maturação cobertas (2 parques - existente e o novo), os resíduos são ainda submetidos a um período de aproximadamente 6 semanas para maturação.

Segue-se a fase de afinação, onde são eliminados os inertes ainda presentes no composto maturado, o qual se obtém pela passagem sucessiva do composto pelo crivo primário de afinação (malha de 30 mm), pela mesa de separação densimétrica, e por último, pelo crivo secundário de afinação (malha de 12,5 mm).

Os rejeitados da fase de afinação são encaminhados para o aterro sanitário de apoio. O composto afinado é transportado para a área de armazenagem em parque coberto, para posterior comercialização e utilização na agricultura como condicionador de solos.

d) Tratamento de cheiros

O TMB contempla ainda o tratamento por filtro biológico dos odores desagradáveis, os quais se encontram no ar aspirado da zona de fermentação. Este ar é canalizado para uma unidade de desodorização. O filtro é coberto para proteção contra as intempéries e para assegurar um funcionamento constante e fiável.

O tratamento de odores desagradáveis consiste na degradação, através de microrganismos, dos compostos causadores dos cheiros desagradáveis existentes no ar e na sua transformação em compostos simples não poluentes como água e dióxido de carbono, azoto e outros, mediante a passagem do ar a desodorizar por um material húmido em que se encontram fixados os microrganismos. Os poluentes são transferidos para o suporte sólido, via fase aquosa, por absorção e adsorção, os quais se encontram, assim, acessíveis aos microrganismos responsáveis pela sua degradação.

- **TMB - enfardamento de Papel/Cartão – Recolha Porta-a-porta e Ecocentros:**

Os resíduos de papel/cartão provenientes da Recolha porta-a-Porta e Ecocentros são, essencialmente, resíduos de embalagens de cartão que, devido às suas características (cartão rijo), têm que ser enfardados na prensa existente na instalação do Tratamento Mecânico e Biológico. Assim, estes materiais são descarregados numa zona de armazenamento junto a este equipamento.

Neste local, e aquando do enfardamento, é efetuada uma triagem primária de possíveis contaminantes presentes neste fluxo, ou mesmo resíduos de grandes dimensões, tais como plásticos, e outros contaminantes, os quais são redirecionados para o respetivo fluxo. Os resíduos são enfardados e armazenados em local identificado na instalação, com ajuda do empilhador. Posteriormente todos estes materiais são devidamente encaminhados para retomadores licenciados.

➤ **Central de Triagem**

A Central de Triagem é a instalação onde as embalagens de Plástico/metálico e papel/cartão provenientes da Recolha Seletiva são sujeitas a uma separação mais detalhada.

No que respeita ao fluxo de Plástico/Metal, ao longo de um tapete rolante, vários operadores vão separando manualmente os materiais, por diferentes tipologias, selecionando as que reúnem as condições necessárias à reciclagem e que cumpram as especificações técnicas. Posteriormente, estes materiais são devidamente enfardados por tipologia, e encaminhados para retomadores licenciados, através de entidades gestoras de resíduos de embalagem.

O Papel/Cartão não é processado na linha de triagem, sendo apenas feita uma triagem manual pelo operador que efetua o seu enfardamento, com o objetivo de retirar contaminantes que estejam presentes. Após enfardamento, este material é também encaminhado para retomadores licenciados, através de entidades gestoras de resíduos de embalagem.

Apresentamos de seguida a descrição da Central de Triagem.

O processo inclui:

- Hall de receção de resíduos
- Linha de triagem
- Prensa e enfardamento
- Zona de armazenamento de fardos

A Linha de Triagem é constituída pelos seguintes elementos:

- Tapete de alimentação
- Cabina de triagem
- Tapete de triagem
- Perfurador de embalagens de plástico
- Tapete para refugo
- Separador magnético
- Contentores de 80 L, com rodas, para recicláveis
- Prensa de metais
- Baias de recicláveis
- Contentor metálico de 30 m³ (para receção dos refugos)

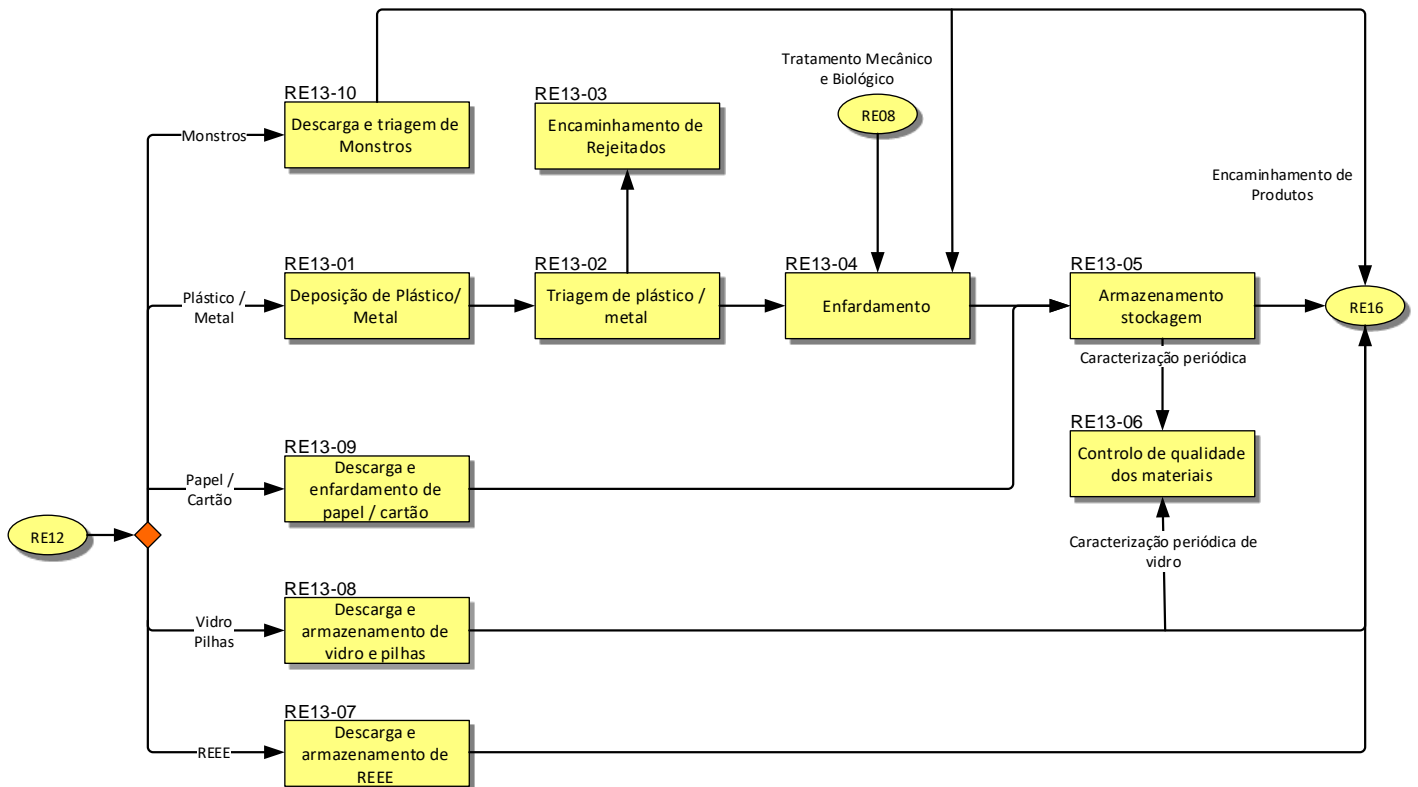
A zona da **Prensa e enfardamento** é constituída por:

- Tapete transportador para alimentação da prensa
- Prensa enfardadora

Dispõe-se ainda do seguinte equipamento, para complemento dos processos:

- 1 empilhador

Fluxograma das atividades:



- **Central de Triagem – Fluxo Plástico/Metal:**

- a) Armazenagem/receção de Resíduos de Plástico/Metal**

Os resíduos de Plástico/metal processados na Central de Triagem, são provenientes da Recolha Seletiva de Ecopontos e Recolha porta-a-porta, sendo descarregados dentro desta instalação, na zona de receção.

Os resíduos de plástico/metal provenientes dos Ecocentros são descarregados numa zona específica, onde sofrem uma pré-triagem manual, de forma a serem retirados resíduos de grandes dimensões, plásticos rígidos e eventuais contaminantes que estejam presentes. Os resíduos valorizáveis (exemplo: filme) são enfardados junto com material semelhante, já triado manualmente. Os plásticos rígidos são processados de modo a seguirem para reciclagem via não entidade gestora.

Os restantes resíduos de plástico/metal (rolantes) são encaminhados para a linha de triagem, onde são processados juntamente com os restantes.

O material aqui depositado é encaminhado para o tapete alimentador.

b) Linha de Triagem

Na linha de triagem procede-se à triagem manual de diferentes tipos de plástico, nomeadamente: PET, PEAD, Filme, ECAL e EPS bem como de papel/cartão, vidro, alumínio e plásticos mistos.

Os resíduos vão sendo depositados, por um operador, no tapete de alimentação. Neste local é também efetuada uma triagem primária de possíveis contaminantes presentes neste fluxo, ou mesmo resíduos de grandes dimensões, tais como resíduos elétricos e eletrónicos, vidro, papel/cartão, entre outros. Estes materiais são redirecionados para o respetivo fluxo.

Os resíduos circulam no tapete transportador até à cabine de triagem, onde colaboradores separam manualmente resíduos de plástico passíveis de valorização (PET, Filme, PEAD, ECAL), depositando os mesmos nas respetivas baias. Os resíduos de papel/cartão, vidro e alumínio são colocados em contentores de 80 L, sendo posteriormente depositados junto do seu fluxo.

Os metais ferrosos são extraídos no separador magnético e posteriormente enfardados na prensa de metais.

Os plásticos mistos seguem no tapete da linha de triagem e são separados manualmente.

No que respeita ao refugo da linha de triagem, são assim encaminhados para uma caixa de 30 m³ para posterior encaminhamento para aterro

De referir que o dimensionamento dos equipamentos foi concebido de modo a garantir que não haja estrangulamento de produção. Toda a instalação comporta um sistema flexível de velocidade variável, adaptando-se deste modo aos objetivos do trabalho.

c) Prensa e enfardamento

Todo o material triado e armazenado nas baias sob a linha de triagem, é empurrado para o tapete de alimentação da prensa, através do empilhador, com exceção dos metais ferrosos e não ferrosos que, conforme já referido, são enfardados na respetiva prensa.

d) Zona de armazenamento de fardos

A área de armazenamento final do material enfardado e pronto para expedição é uma área da central de triagem, onde os mesmos são armazenados por tipologia. Estes locais estão identificados com o respetivo código LER. A movimentação dos fardos é efetuada com recurso ao empilhador. Posteriormente todos estes materiais são devidamente encaminhados para retomadores licenciados.

- **Central de Triagem – Fluxo Papel/Cartão:**

Os resíduos de embalagem de papel/cartão processados na Central de Triagem são os provenientes da Recolha Seletiva de Ecopontos, os quais são descarregados junto ao tapete de alimentação da prensa. Neste local, e aquando do enfardamento, é efetuada uma triagem grosseira de possíveis contaminantes presentes neste fluxo, ou mesmo resíduos de grandes dimensões, tais como plásticos, e outros contaminantes, os quais são redirecionados para o respetivo fluxo. Os resíduos são enfardados e armazenados em local identificado na instalação, com ajuda do empilhador. Posteriormente todos estes materiais são devidamente encaminhados para retomadores licenciados.

➤ **Plataformas de Recicláveis**

a) Plataforma de Armazenamento de Vidro

O vidro resultante da recolha seletiva é depositado numa plataforma própria de betão impermeabilizado, situada junto ao caminho de acesso ao Aterro Sanitário, com cais de descarga desnivelado para armazenamento do material.

Assim, após a pesagem na balança, as viaturas de recolha seletiva dirigem-se para a Plataforma de Armazenamento definida, e aí procedem à descarga do material.

O vidro é o único material que segue diretamente para as indústrias recicladoras, pois não necessita de triagem, sendo que o carregamento das viaturas transportadoras é efetuado com auxílio de uma máquina multifunções.

b) Plataforma de Armazenamento de REEE's

Os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos provenientes dos Ecocentros situados nos Municípios que integram o Sistema, são armazenados em plataforma própria, situada em parque coberto com piso impermeabilizado em betão, adjacente ao edifício da Central de Compostagem.

Posteriormente, os REEE's são encaminhados para retomadores licenciados, através da entidade gestora.

c) Plataforma de Gestão de Monstros

Os resíduos designados por "Monstros" são provenientes dos Ecocentros situados nos Municípios que integram o Sistema. No pedido de alteração ao alvará de gestão de resíduos 10/14/CCDRC, submetido no Siliamb a 29/08/2018, foi solicitada a inclusão de uma plataforma para receção/armazenamento/gestão destes resíduos, de forma a podermos efetuar uma triagem e separar resíduos passíveis de valorização (em detrimento da deposição integral e direta em aterro). Os resíduos que não tenham aproveitamento, serão depositados no aterro sanitário.

A plataforma de gestão de monstros a criar situar-se-á em parque coberto com piso impermeabilizado em betão, adjacente ao edifício da central de Compostagem.

➤ Unidade de Valorização Energética de Biogás

A Unidade de Valorização Energética visa promover o aproveitamento energético do biogás produzido e captado no Aterro Sanitário do Fundão, sendo assim uma instalação de produção de energia elétrica, a qual é posteriormente exportada para o sistema elétrico produtor (SEP).

Esta unidade conta com 2 motogeradores, que vão valorizar energeticamente o biogás através da queima em motor de combustão ligado a um gerador de energia elétrica.

Para tal, encontra-se implementada uma linha de captação de biogás do aterro, ligada a este sistema, a qual foi dimensionada tendo em consideração o encaminhamento do gás nas melhores condições de funcionamento dos equipamentos e de modo a serem contabilizadas as dimensões das diferentes linhas e equipamentos a conectar.

Esta unidade é constituída por 2 motogeradores, com a potência unitária de 800 kW (835 kVA), acionados por motores que utilizam como combustível o Biogás do Aterro, tendo sido concebida de forma a queimar nas melhores condições o gás que dá entrada, possuindo um sistema que, em conjunto com o sistema de controlo dos mesmos, otimiza a combustão e a produção de energia.

Caso os motogeradores não se encontrem em funcionamento, será utilizado o queimador existente para a respetiva queima.

