

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA REGIÃO DO PLANALTO BEIRÃO

Centro Integrado de Tratamento de
Resíduos Sólidos Urbanos do
Planalto Beirão

Pedido de Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos

- I. Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico
- II. Centro de Triagem
- III. Centro de Tratamento e Recepção de REEE

Informação Complementar (Aterro)

FORMULÁRIO LUA

- MEMÓRIA DESCRITIVA -

**MÓDULO II - Descrição detalhada
da instalação**

Descrição detalhada da instalação, da natureza e da extensão das atividades a desenvolver no estabelecimento, com indicação dos balanços de entradas/consumos e saídas/emissões, e das operações de gestão de resíduos realizados, quando aplicável.

O presente pedido de licenciamento engloba as Operações de Gestão de Resíduos desenvolvidas no Centro Integrado de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CITRU) do Planalto Beirão, concretamente nas seguintes instalações:

- Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico;
- Centro de Triagem;
- Centro de Tratamento e Recepção de REEE.

Operacionalmente, o Centro Integrado de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Planalto Beirão é constituído por um aterro sanitário de resíduos não perigosos (detentor da Licença Ambiental n.º 354/0.1/2016 e do Alvará de Licença para Operação de Deposição de Resíduos em Aterro n.º 1/2019/CCDRC), pelas instalações acima elencadas (para as quais se está a instruir o presente pedido de licenciamento de OGR), bem como pelas instalações de apoio comuns.

Assim, o pedido consubstanciado pelo processo em curso, tem como objecto o licenciamento das Operações de Gestão de Resíduos associadas ao estabelecimento do CITRU do Planalto Beirão, que inclui as instalações de tratamento de resíduos em questão, concretamente, o Centro de Triagem (LOGR 27/2011, caducada), o Centro de Tratamento e Recepção de REEE (LOGR 42/2009, caducada) e a Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (LOGR 51/2012, caducada), bem como engloba o licenciamento de exploração de ampliação do aterro do CITRU do Planalto Beirão, correspondente a uma construção de parte da Célula 2 prevista na Licença Ambiental n.º 354/0.1/2016.

Ainda, importa mencionar que o projecto em causa foi objecto de Análise Caso a Caso (CaC) para apreciação prévia e decisão de sujeição a AIA, sendo que a decisão resultante do procedimento encontra tradução no ofício da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC), com referência DSA 2082/2022, Proc: APL_2022_0011_182127, datado de 2022-12-09. Nesse ofício, a CCDRC emite decisão de não sujeição a AIA do projecto de construção da nova célula de aterro, condicionada ao cumprimento das seguintes condições, a apresentar em sede de licenciamento:

- «1. Cumprimento das metas fixadas, particularmente no que se refere aos bioresíduos e tendo em vista a minimização de emissões difusas para a atmosfera;*
- 2. Redimensionamento do sistema de tratamento de lixiviados, quer no que se refere à capacidade quer no que se refere ao cumprimento dos VLE fixados (particularmente azoto, face aos incumprimentos reiteradamente verificados);*
- 3. Reavaliação das medidas de combate a incêndio, no caso de incêndio florestal na envolvente às instalações.» (extracto do Ofício da CCDRC)*

Relativamente à primeira condição, referente aos biorresíduos, comece-se por mencionar que a AMRPB elaborou um estudo no âmbito do planeamento e desenvolvimento do sistema de recolha e valorização de biorresíduos produzidos no território dos municípios que integram a AMRPB. Este estudo debruçou-se sobre as soluções e tecnologias, a implementação e acessibilidade ao serviço, as exigências de investimento e a sustentabilidade da estratégia, no sentido da captação do potencial de valorização dos biorresíduos produzidos naquele território.

No seguimento, alinhado com a estratégia definida para os biorresíduos e em convergência com a condição estabelecida pela CCDRC no tocante aos biorresíduos, no contexto do processo de licenciamento em curso, o projecto integra a adaptação da linha de tratamento mecânico existente (actualmente associada ao processamento dos resíduos indiferenciados) à preparação integrada do fluxo de biorresíduos para posterior processamento na etapa de valorização orgânica biológica. Ainda, além da referida adaptação da linha de tratamento mecânico ao processamento de biorresíduos, o projecto em curso integra também uma nova área complementar da Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB), concretamente, uma nova Plataforma de Compostagem destinada especificamente à compostagem dos biorresíduos provenientes da recolha selectiva de biorresíduos, no sentido de dar cumprimento à estratégia e às metas a cumprir. Concretamente, a fracção orgânica resultante do tratamento mecânico dos biorresíduos provenientes da recolha selectiva de biorresíduos será encaminhada para este novo edifício para processo de compostagem, onde será posteriormente sujeita a afinação na linha de afinação de composto.

Relativamente à segunda condição, referente ao sistema de tratamento de lixiviados, importa começar por mencionar que este sistema tem vindo a demonstrar que dispõe de capacidade para responder a eventuais situações de pico, nunca tendo entrado em situação de sobrecarga, nem de ruptura. Acresce que para a instalação está prevista a implementação de um conjunto de medidas que visam a redução da produção de lixiviados, nomeadamente, a selagem provisória da célula actualmente em exploração após a cessação da sua exploração e a compartimentação da nova célula a explorar, segregando zonas em exploração com deposição de resíduos e geradoras de lixiviados de zonas sem deposição de resíduos, onde as águas pluviais incidentes são limpas.

Concretamente, a instalação prevê a implementação de um sistema de separação e contenção de águas pluviais limpas dos lixiviados, através de um sistema de babetes, de modo a minimizar a ocorrência de lixiviados. Efectivamente, o sistema de drenagem e gestão de lixiviados (e de águas pluviais limpas incidentes no aterro) encontra-se concebido de modo a minimizar a produção de lixiviados. Esta minimização é conseguida, concretamente, através do seccionamento da nova célula em diferentes alvéolos, por meio da colocação de babetes, bem como através da colocação de uma babetes ao longo da crista do talude confinante com a Célula 1 do aterro existente. Este seccionamento e compartimentação permitem uma gestão diferenciada e independente das águas pluviais incidentes sobre as áreas em exploração com deposição de resíduos, onde são gerados lixiviados, daquelas águas pluviais incidentes sobre as áreas sem resíduos depositados (onde são geradas águas pluviais limpas), bem como ainda das águas pluviais incidentes sobre a Célula 1 existente que, estando dotada de impermeabilização superior, gera, também, águas pluviais limpas. Assim, as águas pluviais limpas, que não entram em contacto com a massa de resíduos depositados, não se constituem como lixiviado, podendo ser encaminhadas para o meio natural, por sua vez, apenas os lixiviados é que são conduzidos à ETAL.

Por sua vez, o aumento da segregação e valorização de biorresíduos decorrente da recolha selectiva de biorresíduos e do seu processamento na unidade TMB, como anteriormente mencionado, bem como a instalação da nova linha de preparação de Combustível Derivado de Resíduos (CDR), esta destinada à valorização da fracção resto das operações de tratamento integradas no CITRU do Planalto Beirão, contribuirão para uma minimização da quantidade de resíduos a depositar em aterro. Consequentemente, com a redução progressiva da deposição de resíduos em aterro, principalmente dos biorresíduos, verificar-se-á, concomitantemente, uma redução significativa da produção de lixiviados a submeter a tratamento na ETAL.

Importa ainda referir que o volume das lagoas de regularização de lixiviado, a montante da ETAL, representam uma capacidade de armazenamento que assegura um tempo de retenção de lixiviados de cerca de 30 dias, capacidade esta que permite amortecer qualquer pico associado a situações extraordinárias, seja ao nível da ocorrência de lixiviados, seja de eventual perda de capacidade de tratamento na ETAL (por exemplo, por paragem para manutenção ou por avaria).

Com efeito, a existência de 13 000 m³ de volume de retenção permite que seja possível armazenar o lixiviado em caso de avaria, manutenção ou pico de produção.

Refira-se que os dados disponíveis até ao momento revelam que a situação de maior pico de tratamento de lixiviado ocorreu em Fevereiro de 2021. Nessa situação extrema, constatou-se que foi gerado um volume de lixiviados de 495 m³/d, não tendo esta situação, no entanto, esgotado a capacidade de tratamento da ETAL, que é de 520 m³/d, ou seja, nesta situação de pico, havia ainda disponível uma capacidade de 25 m³/d.

Com efeito, o valor da quantidade de lixiviado afluente às unidades de osmose inversa (OI), em Fevereiro de 2021, denota unicamente que as unidades de osmose inversa estiveram a

funcionar, na sua globalidade, próximo da plena carga mas ainda com uma capacidade disponível de 25 m³/d.

Por outro lado, verifica-se que no ano de 2021 foi tratada uma média diária de 285 m³/d de lixiviado, afluente ao tratamento de Osmose Inversa, correspondendo a uma utilização de apenas 55 % da capacidade disponível.

Os dados de 2021 permitem também concluir que a unidade de osmose inversa OI3 esteve totalmente parada durante cinco meses e que durante dois meses do ano funcionou apenas um ou dois dias, verificando-se deste modo que em mais de metade do ano não houve efectiva necessidade de operar com a capacidade instalada desta unidade OI3.

Face ao exposto, e tendo igualmente em conta as medidas previstas e implementadas que visam a redução da produção de lixiviados, verifica-se que a ETAL apresenta uma capacidade consideravelmente superior ao caudal de lixiviados máximo expectável, permitindo efectuar o tratamento de lixiviados, não se concluindo ser necessário redimensionar a capacidade de tratamento.

Ainda, no contexto da capacitação da ETAL, importa mencionar a reutilização de parte das águas residuais tratadas provenientes da ETAL, conforme previsto no respectivo TURH, o que contribui para a minimização da descarga de efluente tratado no domínio hídrico receptor.

Por último, de sublinhar que no novo quadro legal, «com o intuito de promover o processo de degradação biológica dos resíduos e reduzir a temperatura na massa de resíduos, é permitida a humidificação dos mesmos através da reinjeção de lixiviados ou de concentrado da unidade de tratamento avançado por membranas», o que também permitirá libertar capacidade instalada da ETAL.

No que se refere à qualidade do efluente tratado, efectivamente os controlos efectuados demonstraram alguns ligeiros desvios pontuais aos VLE, especificamente no que se refere ao parâmetro azoto amoniacal. Não obstante, estão previstas algumas medidas correctivas no sentido de se colmatar esta situação.

Efectivamente, em termos de cumprimento de VLE do azoto amoniacal, estão a ser estudadas e experimentadas soluções para minimizar estas ocorrências. Refira-se que os incumprimentos do VLE são pouco significativos, tendo-se verificado que o desvio máximo ocorreu em Junho de 2022, altura em que foi registado um valor de 17 mg/L, para um VLE de 10 mg/L.

Importa ainda mencionar que o lixiviado bruto apresentou valores de concentração médios de 3000 mg/L a 4000 mg/L, pelo que a ETAL apresenta níveis de desempenho superiores a 99,5 %

Uma razão que poderá justificar os incumprimentos, poderá estar associada ao facto de as membranas que equipam as unidades de osmose inversa serem constituídas por polímeros os quais dilatam com a temperatura, ou sejam, deixam passar mais iões, daí se verificar o não cumprimento do VLE azoto amoniacal nos meses em que a temperatura do lixiviado é maior.

Estão a ser desenvolvidas acções no sentido de reforçar o cuidado na operação utilizando pressões mais elevadas na terceira fase para evitar que a amónia passe nas membranas, embora esta opção de trabalhar em pressões mais elevadas tenha como consequência uma diminuição do caudal tratado. Valores tão próximos do limite não são facilmente detectáveis de forma a reagir de forma célere a oscilações na qualidade do lixiviado.

Está ainda a ser equacionada com a empresa fornecedora da tecnologia a possibilidade de se conseguir identificar membranas com características diferentes, em que a temperatura mais elevada do lixiviado não influencie a qualidade final do efluente.

No que se refere à terceira condição, relativa às medidas de combate a incêndio no caso de incêndio florestal na envolvente às instalações, de referir que o sistema está dimensionado para cobrir a totalidade da área ampliada do aterro e está preparado para funcionar a partir de bomba a diesel, em caso de corte de corrente eléctrica. Por sua vez, no que se refere à disponibilidade de água para o sistema de combate, confirma-se a existência de dois reservatórios de 135 m³ cada, exclusivamente adstritos à rede de combate a incêndio. Assim, ficam evidenciados os meios e a capacidade do sistema de combate a incêndio do aterro do CITRU.

Com efeito, para além dos meios fixos mencionados, existem ainda duas cisternas que possibilitam um combate rápido no exterior, a efectuar pelas equipas de primeira intervenção (meios internos) do complexo do CITRU, mesmo antes da chegada dos bombeiros.

Em caso de falha de energia eléctrica o sistema de bombagem entra automaticamente em funcionamento devido à existência de uma bomba Jockey a gasóleo.

Ainda, em termos preventivos, a AMRPB está a levar a cabo anualmente operações de limpeza da faixa de gestão de combustível no perímetro das instalações, assegurando-se a existência de um perímetro de protecção livre de mato/vegetação entre as zonas limítrofes do estabelecimento e as áreas florestadas envolventes às instalações do CITRU do Planalto Beirão, por forma a minimizar a possibilidade de propagação de incêndios florestais vindos do exterior às instalações.

Note-se que as condições de Outubro de 2017, altura em que se registaram os dramáticos incêndios que assolaram a zona Centro, foram excepcionalmente anómalas, conjugando um conjunto de factores, tais como ventos muito fortes e temperaturas extremamente elevadas.

Actualmente não existe vegetação desordenada junto ao perímetro do aterro, sendo que as árvores existentes no perímetro alargado ao aterro, predominantemente eucaliptos, encontram-se devidamente compassadas de forma a garantir uma faixa de protecção, tal como definido no plano de gestão “florestal municipal”.

Importa ainda realçar a existência de mecanismos de resposta a situações de incêndio no CITRU, nomeadamente os sistemas de combate a incêndio, bem como a existência de uma instalação de pára-raios, em concordância com os critérios técnicos aplicáveis.

A tabela que se segue sistematiza, para as *Instalações de Tratamento de Resíduos* em apreço, as tipologias de tratamento, bem como as operações de gestão de resíduos associadas.

Tabela 1 – Instalações de Tratamento de Resíduos

| Instalação de tratamento de resíduos | Tipo de tratamento | Operação de valorização ou eliminação | |
|--|---|---------------------------------------|-----------|
| | | Anterior RGGR | Novo RGGR |
| Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) | Tratamento Mecânico (TM) | R12 | R 12 A |
| | Central de Valorização Orgânica (CVO) | R3 | R 3 B |
| | Linha de Preparação de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) | R12 | R12 E |
| Centro de Triagem | Linhas de triagem de embalagens | R12 | R 12 B |
| | Triagem manual, prensagem, armazenamento | R12 | R 12 B |
| | Armazenamento para operações de valorização | R13 | R 13 D |
| Centro de Tratamento e Recepção de REEE | Triagem, armazenamento | R12 | R 12 B |
| | Armazenamento para operações de valorização | R13 | R 13 D |

Na tabela seguinte pode ainda ser consultada em detalhe a informação relativa aos horários e turnos de funcionamento das instalações em apreço e de outras instalações de apoio comuns ou complementares.

Tabela 2 – Instalações de Tratamento de Resíduos e Outras

| Instalação de tratamento de resíduos | Componente | Turno | Dias de trabalho | Horário 1 | Horário 2 | N.º de trabalhadores |
|--|-----------------------|-------------------|------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|
| Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) | TMB (TM, CVO, CDR) | A (rotativo) | 2ª a 6ª feira | 6h00m-14h15m | sábado 7h00m-13h45m | 21 |
| | | B (rotativo) | 2ª a 6ª feira | 14h15m -22h15m | | 21 |
| | | C (manutenção) | 2ª a 6ª feira | 22h15m - 6h15m | | 4 |
| Centro de Triagem | Triagem de embalagens | A e B (rotativos) | 2ª a 6ª feira | 6h00m-14h15m | 14h15m-22h15m | 35 |
| | | C (manutenção) | 2ª a 6ª feira | 22h15m - 6h15m | | 2 |
| | Papel e cartão | A | 2ª a 6ª feira | 8h00m-12h30m e 14h00m-17h30m | | 2 |

| Instalação de tratamento de resíduos | Componente | Turno | Dias de trabalho | Horário 1 | Horário 2 | N.º de trabalhadores |
|---|--------------------------|-------------------|------------------|------------------------------|---------------------|----------------------|
| Centro de Tratamento e Recepção de REEE | REEE | A | 2ª a 6ª feira | 8h00m-12h30m e 14h00m-17h30m | | 2 |
| Outras instalações e serviços de apoio | CVE | A | 2ª a 6ª feira | 8h00m-12h30m e 14h00m-17h30m | | 2 |
| | Oficinas | A | 2ª a 6ª feira | 8h00m-12h15m e 13h15m-17h00m | | 8 |
| | Escritórios AMRPB | A | 2ª a 6ª feira | 9h00m-13h00m e 14h00m-17h00m | | 17 |
| | ETAR da pista de lavagem | A | 2ª a 6ª feira | 8h00m-12h30m e 14h00m-17h30m | | 0 |
| | ETAL | A | 2ª a 6ª feira | 9h00m-13h00m e 14h00m-17h00m | | 1 |
| | Escritórios FS | A | 2ª a 6ª feira | 9h00m-13h00m e 14h00m-18h00m | | 10 |
| | Portaria | permanente 24/24h | Todos os dias | 5 turnos rotativos | | 5 |
| | Aterro Sanitário | A | 2ª a 6ª feira | 8h00m-12h30m e 14h00m-17h30m | | 3 |
| | | B e C (rotativo) | 2ª a 6ª feira | 6h00m-14h15m | sábado 7h00m-13h45m | 1 |
| B e C (rotativo) | | 2ª a 6ª feira | 14h15m -22h15m | | 1 | |
| - | - | - | - | - | - | 135 |

A descrição detalhada das instalações pode ser consultada de seguida, concretamente em **I. Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico, II. Centro de Triagem e III. Centro de Tratamento e Recepção de REEE.**

**ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA
REGIÃO DO PLANALTO BEIRÃO**

Centro Integrado de Tratamento de
Resíduos Sólidos Urbanos do
Planalto Beirão

**Pedido de Licenciamento de
Operações de Gestão de Resíduos**

I. Unidade de Tratamento Mecânico
e Biológico

FORMULÁRIO LUA

- MEMÓRIA DESCRITIVA -

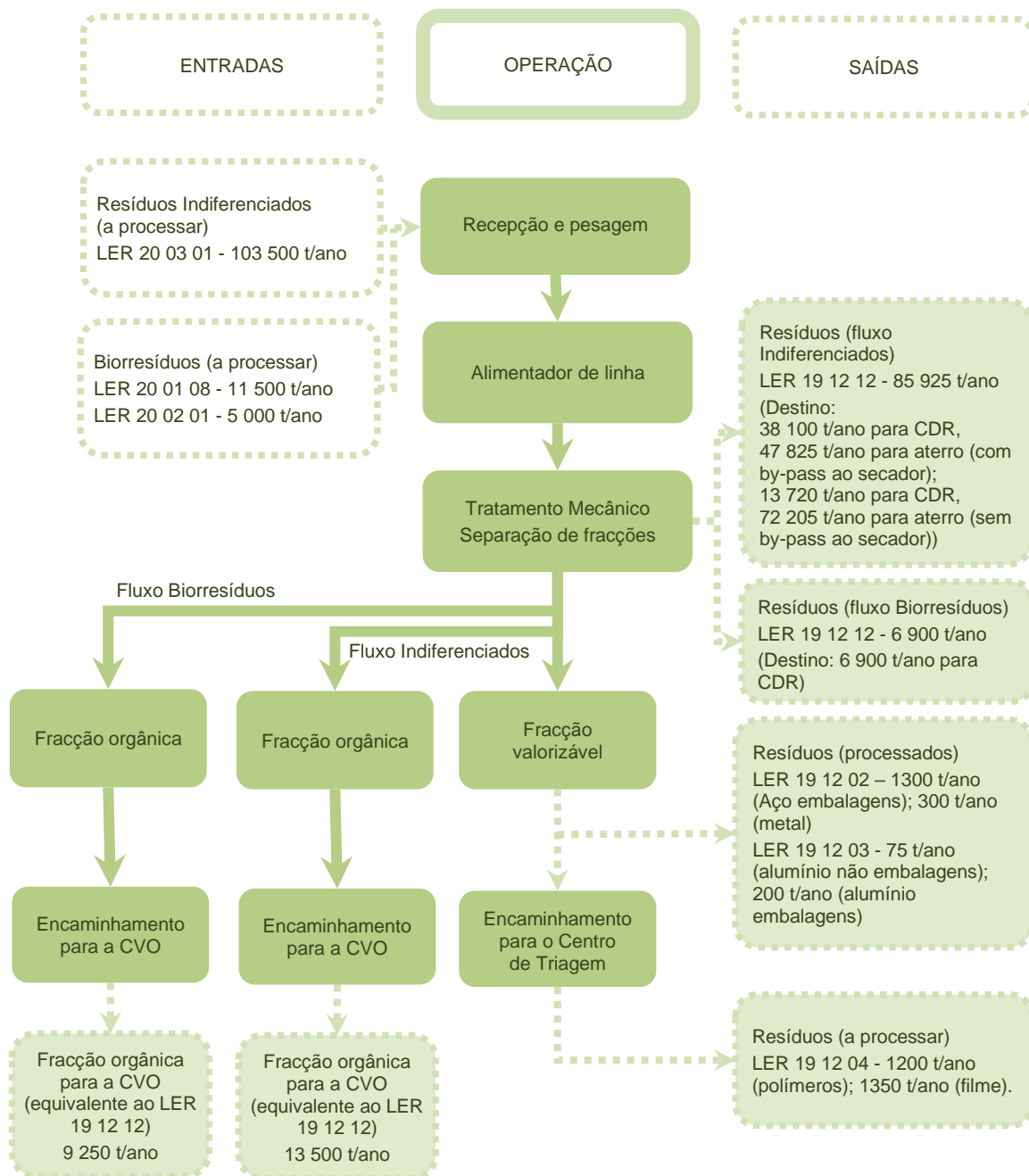
**MÓDULO II - Descrição detalhada
da instalação**

A Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão (AMRPB) possui uma rede de infra-estruturas de gestão de resíduos necessária para otimizar a logística de recolha e transporte de resíduos dos diferentes locais de produção para o Centro de Tratamento de RSU situado em Tondela. O Centro Integrado de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CITRU) do Planalto Beirão possui diversas valências e como tal diferentes infra-estruturas, entre as quais o Tratamento Mecânico e Biológico.

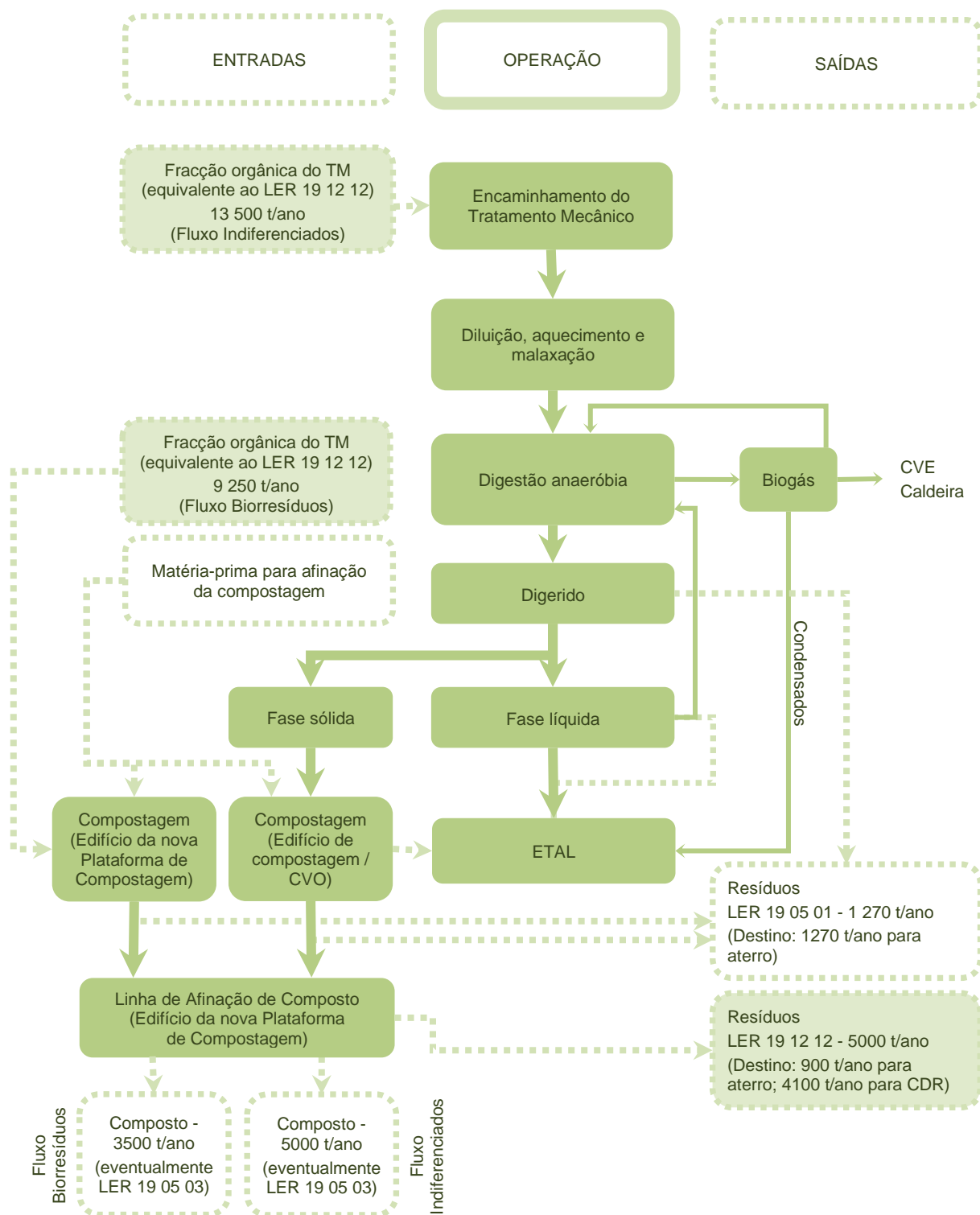
O tratamento mecânico é um tratamento físico através de uma sequência de equipamentos (crivo, separadores magnéticos, separadores balísticos, transportadores, raio x, triturador, crivo de malhas elásticas, entre outros) que permitem a separação da matéria orgânica de quaisquer elementos não orgânicos, de modo a obter um material de qualidade que seguirá para um tratamento biológico, assim como a separação de resíduos valorizáveis para reciclagem.

A fracção resto, correspondente aos resíduos urbanos sujeitos a pré-tratamento cuja composição não encontra destino de valorização, poderá ser ainda alvo de conversão num Combustível Derivado de Resíduos (CDR) com qualidade, compatível com o seu aproveitamento como combustível alternativo, contribuindo conseqüentemente para a redução das quantidades de resíduos da fracção resto a depositar em aterro e para o acréscimo do tempo de vida do mesmo.

De seguida apresentam-se os diagramas descritivos e respectivos balanços mássicos dos processos associados às Instalações de Tratamento de Resíduos *Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) (R12, Tratamento Mecânico)*, *Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) (R3, Central de Valorização Orgânica)* e *Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) (R12, Combustível Derivado de Resíduos)*.



**Figura 1 – Diagrama do processo e balanço mássico da Instalação de Tratamento de Resíduos
Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (R12, Tratamento Mecânico).**



**Figura 2 – Diagrama do processo e balanço mássico da Instalação de Tratamento de Resíduos
Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (R3, Central de Valorização Orgânica).**

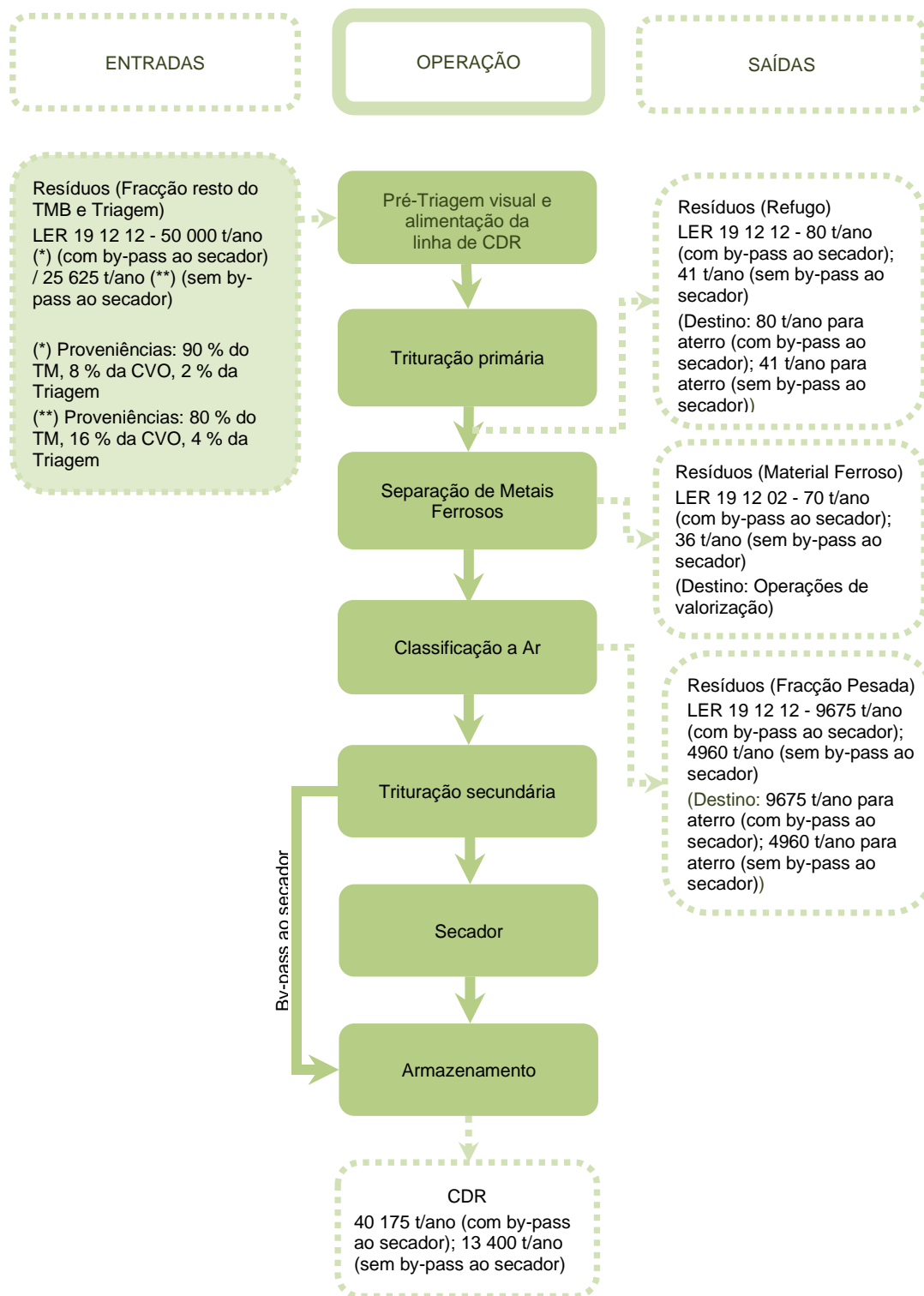


Figura 3 – Diagrama do processo e balanço mássico da Instalação de Tratamento de Resíduos Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (R12, Combustível Derivado de Resíduos).

1. ORIGEM DOS RESÍDUOS E TIPOS DE RESÍDUOS

Os resíduos que serão objecto de tratamento na unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) são provenientes da recolha selectiva de biorresíduos, bem como da recolha indiferenciada efectuada nos 19 municípios que constituem a AMRPB.

O objectivo da unidade de Tratamento Mecânico (TM) é o processamento dos resíduos, no sentido de retirar a fracção valorizável orgânica, para processamento no tratamento biológico, de modo a obter uma fracção biodegradável para alimentar a Central de Valorização Orgânica (CVO) que permitirá obter por um lado o composto e por outro, aproveitar o biogás gerado na digestão anaeróbia para a produção de energia eléctrica na Central de Valorização Energética (CVE).

Serão ainda utilizadas cerca de 8 240 t/ano de matéria-prima para afinação do processo biológico na CVO, sendo que esta matéria-prima pode ser constituída por resíduos tais como verdes, estilha, entre outros, (LER 02 01 07 *Resíduos silvícolas* e 03 03 01 *Resíduos do descasque de madeira e resíduos de madeira*) que servirão como estruturando do composto.

Assim, a unidade de TMB é constituída pelas seguintes infra-estruturas principais:

- Tratamento Mecânico (TM), no qual se processa a separação da fracção orgânica e fracção valorizável, de outros materiais que se encontram nos resíduos indiferenciados e nos biorresíduos;
- Central de Valorização Orgânica (CVO), na qual se efectua a decomposição da fracção orgânica obtida no processo anterior, a partir dos resíduos indiferenciados, em composto orgânico e em biogás. A fracção orgânica resultante do tratamento mecânico dos biorresíduos da recolha selectiva é encaminhada para compostagem no edifício da nova Plataforma de Compostagem, onde é posteriormente sujeita a afinação na linha de afinação de composto.

Pretende-se ainda com a implementação da unidade de Combustível Derivado de Resíduos (CDR), promover a valorização da fracção resto das operações de tratamento integradas no CITRU do Planalto Beirão, em especial a proveniente da unidade de tratamento mecânico e, conseqüentemente, minimizar a eliminação de resíduos urbanos em aterro.

Com efeito, a fracção resto, correspondente sobretudo a refugos e rejeitados das operações de tratamento integradas no CITRU, para os quais as actuais soluções tecnológicas de reciclagem não oferecem possibilidade de regresso à cadeia de valor económico, poderá ser ainda alvo de conversão num Combustível Derivado de Resíduos (CDR) com qualidade, compatível com o seu aproveitamento como combustível alternativo.

A portaria e a báscula de pesagem de veículos são instalações partilhadas pelas várias infra-estruturas existentes no CITRU. Nestas instalações é efectuada a recepção e pesagem dos veículos que consiste no controlo quantitativo e controlo da origem dos resíduos. Os camiões que chegam à instalação carregados de resíduos, são pesados na báscula

dirigindo-se depois para a área de recepção de resíduos onde procedem à sua descarga, posteriormente voltam à báscula para pesagem sem carga. Toda a informação é registada em software próprio, nomeadamente a origem dos resíduos, tipo de resíduos e o destino dos mesmos dentro do CITRU, a data, o peso, o transportador, entre outras informações.

2. TRATAMENTO MECÂNICO (TM)

Conforme anteriormente exposto, o Tratamento Mecânico (TM) permite o processamento de resíduos indiferenciados e de biorresíduos, permitindo a separação da fracção orgânica e da fracção valorizável, de outros materiais que se encontram nestes resíduos.

2.1. TRATAMENTO MECÂNICO DE RESÍDUOS INDIFERENCIADOS

Os resíduos indiferenciados são depositados na zona de recepção e posteriormente removidos com uma pá carregadora para um alimentador, deixando assim espaço livre para o camião seguinte efectuar a descarga. A pá carregadora transporta os resíduos para o alimentador identificado no *Diagrama de Fluxos* (ver em anexo ao presente documento *Diagrama de Fluxos e Módulo II - Listagem de máquinas e equipamentos*) com a designação [1-01] (o alimentador [1-01] é substituído pelo alimentador doseador [AP-010]), o qual permite acumular um volume considerável de material, que em função das necessidades passa a estar disponível para seguir através de um transportador [1-02] para o Trommel 1 (finos) [1-03]. Através das malhas do Trommel 1 procede-se à separação dos resíduos tendo em conta duas fracções granulométricas, *inferior a 60mm e superior a 60mm*.

A fracção com *dimensão inferior a 60 mm*, denominada por fracção orgânica é recolhida pelo transportador [1-04] e encaminhada pelos transportadores [1-05] e [1-06]. Junto a este último transportador existe um *Separador de Ferrosos [1-06A]*, que permite retirar os materiais ferrosos do circuito conduzindo-os para o contentor de ferrosos. Os restantes resíduos continuam no circuito e seguem através do transportador [1-07] até ao *Crivo 1 [1-08]*, no qual os materiais voltam a ser separados tendo em conta a sua granulometria, 40-60mm, 20-40mm, 0-20mm.

Os materiais com granulometria 0-20mm seguem pelos transportadores [1-09] e [1-10] até ao transportador [2-12] onde se junta com outros materiais que constituem a fracção resto que, posteriormente será encaminhada para o transportador [2-13] e por fim para o aterro sanitário da AMRPB.

Os materiais com dimensão 20-40mm seguem pelo transportador [1-11] até ao separador *Raio X 1 [1-12]*, no qual são separados os materiais inertes (p.ex. pedras e vidros) do material orgânico. Nos separadores de Raio X os materiais são separados mediante o seu peso atómico específico. Os inertes seguem por impulsão de ar comprimido para os transportadores [1-24] e

[1-25] até ao transportador [2-12] onde se juntam a outros materiais constituindo a fracção resto, como referido anteriormente. O material orgânico segue para o transportador [1-17A].

Os materiais com dimensão 40-60 mm são encaminhados pelo transportador [1-14] para o separador *Raio X 2* [1-15] onde são igualmente separados os materiais inertes dos materiais orgânicos, os inertes são encaminhados para o transportador [1-24] seguindo depois esse circuito, enquanto o material orgânico é encaminhado para o transportador [1-17A].

Com este processo de separação por Raio X assegura-se que sejam retirados os materiais impróprios ou materiais não desejados para o processo de digestão anaeróbia.

Os materiais orgânicos que se juntam no separador [1-17A] são conduzidos para o *Triturador Orgânico 1* [1-17B] e depois seguem o circuito através dos transportadores [1-17C], [1-17] e [1-18] até ao crivo [1-18A], no qual são separados os materiais plásticos do material orgânico (o crivo existente [1-18A] será substituído pelo crivo de malhas elásticas [CM-010], equipamento este mais adequado ao processamento de biorresíduos, no âmbito da adaptação da linha à preparação de biorresíduos). Os plásticos separados são conduzidos pelo transportador [2-13A] até ao transportador [2-12] onde se juntam com outros materiais.

O material orgânico prossegue o circuito através do transportador reversível [1-18B]. Este transportador pode enviar o RUB (Resíduo Urbano Biodegradável) para o *Pulmão Orgânico* (piso móvel) [1-23] (silo de fundo móvel) para armazenamento e utilização posterior, ou para a linha em contínuo [1-20], [1-21] e [1-22], que conduz o material orgânico para a digestão anaeróbia na instalação designada por CVO, ou para o transportador [1-26] que o encaminhará para o transportador [2-13] e juntar-se-á assim à fracção resto que seguirá para aterro.

A fracção com *dimensão superior a 60 mm* é recolhida e encaminhada pelo transportador [2-01] até ao *Trommel 2 secundário* (médios) [2-02], com malha de 150 mm no primeiro tramo, e de 150-300 mm no segundo tramo. A fracção com dimensão superior a 300 mm sai pela parte final do Trommel 2, sendo depois recolhida pelo transportador de triagem [2-07], o qual é inclinado na parte traseira e horizontal na parte que atravessa a *cabine de triagem* [2-09], instalada sobre a estrutura metálica de apoio. Nesta cabine de triagem será manualmente separada a fracção Refugo e Sucata para uns contentores situados por debaixo da cabine, o filme que segue para o transportador [3-02A] que o encaminha posteriormente para o *Auto compactador de filme*. O restante material não separado (constitui a fracção resto da fracção >300mm) é encaminhado para os transportadores [2-10] e [2-11] e destes para o transportador [2-12] onde se junta a outros materiais que vão constituir a fracção resto.

A fracção com dimensão entre 150-300 mm segue pelo transportador [3-02] para a cabine de triagem [2-09] onde manualmente é separada a sucata e o refugo para os contentores que se encontram debaixo da cabine. É separado ainda o filme, que é conduzido para o transportador [3-02A] e posteriormente para o *Auto compactador de filme* mencionado anteriormente. Os restantes resíduos são encaminhados (150-300mm) para o *Abre Sacos* [3-03], no qual é feita a abertura dos sacos mediante a acção de lâminas colocadas no rotor e de contra lâminas situadas

na parede fixa, seguidamente os resíduos são direccionados pelo transportador [3-04] para o *Separador Balístico* [3-05]. Nesta etapa do processo, são separados os *materiais rolantes*, os *materiais finos* e os *materiais planos*.

Os *materiais finos* são conduzidos pelos transportadores [3-06] e [1-06] seguindo depois o circuito mencionado anteriormente, aquando da descrição da fracção inferior a 60mm.

Os *materiais planos* (p.ex. papel e cartão) seguem o circuito através dos transportadores [3-18], [3-19] e [3-20] até ao *Separador Ótico 2* (planos) [3-21] no qual é efectuada a separação de forma automática do papel e da fracção resto dos planos, mediante um sistema de ar comprimido. A fracção resto dos planos é direccionada para o transportador [2-11] e posteriormente para o transportador [2-12] onde se junta a outros materiais (fracção resto). O papel é impulsionado para o transportador [3-22] e posteriormente para o transportador reversível [3-23] que direcciona para o *auto compactador de papel/cartão* [3-25] ou para o *Triturador 2 - Papel* [3-24], sendo depois conduzido pelos transportadores [1-10B] e [1-20], juntando-se à fracção orgânica que segue para o processo de digestão anaeróbia, que ocorre na instalação designada por CVO.

Os *materiais rolantes* (p.ex. garrafas e latas) são direccionados pelo transportador [3-07] para o *Separador de Ferrosos 3* [3-08], sendo os materiais ferrosos separados conduzidos pelo transportador [3-09] para o contentor dos ferrosos. Os restantes materiais são encaminhados pelos transportadores [3-10] e [3-11] para o *Separador Ótico 1 Rolantes* [3-12] onde são separadas as embalagens do resto dos materiais rolantes. O Separador Ótico identifica os materiais pela sua composição química, direccionando-os através de injectores de ar que produzem diferentes tipos de pressão. As embalagens seguem através dos transportadores [3-13] e [3-14] para os *Auto compactadores de embalagens* [3-15] e [3-16] e posteriormente seguem para a unidade de triagem, mais concretamente para a linha 1.

O resto dos materiais rolantes vão para o *Separador Foucault* [3-17A] onde são separados os metais não ferrosos (alumínio) que são direccionados para um contentor, do resto dos materiais rolantes que são encaminhados pelo transportador [3-17] para o transportador [2-11] seguindo depois o percurso descrito anteriormente para a fracção resto (transportador [2-12], [2-13] e finalmente para o aterro sanitário).

2.2. TRATAMENTO MECÂNICO DE BIORRESÍDUOS

Além da linha de tratamento mecânico existente, associada ao processamento dos resíduos indiferenciados, pretende-se também proceder à adaptação desta linha à preparação de biorresíduos da recolha selectiva de biorresíduos para a etapa de valorização orgânica biológica. A nova linha de tratamento será parte integrante da linha existente com o objectivo final de se produzir um composto de elevada qualidade e com valor comercial acrescentado.

Os biorresíduos provenientes de vários circuitos de recolha selectiva de biorresíduos serão descarregados à entrada do edifício do tratamento mecânico e em zona delimitada da laje existente. Os resíduos poderão ser recepcionados acondicionados em sacos ou a granel, sendo acomodados em local dedicado, com recurso a maquinaria móvel de apoio às instalações.

Os biorresíduos serão posteriormente descarregados sobre o segmento horizontal do alimentador doseador [AP-010], onde se encontra a tremonha de carga do mesmo. Este alimentador assegura uma alimentação regular e constante à linha, a uma capacidade nominal de 30 t/h. O alimentador irá descarregar os resíduos no abre sacos [AB-010].

O abre sacos [AB-010] tem a função de abrir sacos plásticos de diferentes tamanhos que contenham os biorresíduos, permitindo assim que os materiais que chegam dentro destes sacos fechados sejam tratados correctamente e recuperados nas fases seguintes do processamento mecânico.

Uma particularidade, que possibilita redundância e flexibilidade na operação da instalação, é um abre-sacos com um automatismo que permite o seu deslocamento posicional, através de um sistema de deslocamento automático, em carris, específico para este equipamento.

Desta forma, o abre-sacos pode ser deslocado da linha principal (bypass) quando necessário. Juntamente com o abre-sacos, será movida uma tremonha que servirá para interligar o alimentador [AP-010] e o tapete transportador [CT-010] (para canalizar os resíduos entre estes dois equipamentos) nos casos em que é efectuado um bypass ao abre-sacos.

Assim, em caso de avaria ou manutenção do abre-sacos, não é condicionado o funcionamento regular da instalação no processamento dos biorresíduos, não sendo necessário parar a instalação em caso de encravamento ou problema com o mesmo.

A tremonha de by-pass possuirá um deflector por forma a minimizar o impacto no tapete a jusante.

Após a passagem pelo abre sacos, os resíduos desagregados serão descarregados no novo tapete transportador [CT-010], que os encaminhará para o transportador existente [1-02] do início da linha de tratamento existente.

Na etapa seguinte os resíduos serão separados em duas fracções pelo crivo rotativo (tromel) existente [1-03]:

- Fracção orgânica, a fracção inferior a 60 mm, cujo destino é o tratamento biológico;
- Fracção resto, que será encaminhada para os equipamentos de tratamento mecânico subsequentes e pertencentes à linha de processamento de resíduos indiferenciados existente.

O transportador existente [1-05], responsável por encaminhar a fracção orgânica separada anteriormente no crivo rotativo, será alvo de intervenção para lhe acrescentar uma tremonha de descarga tipo by-pass automática de modo que os biorresíduos sejam descarregados

directamente num novo transportador [CT-020] e quando a linha estiver a processar resíduos indiferenciados direccioná-los para o processo de tratamento existente.

O tapete transportador [CT-020] irá descarregar os biorresíduos no tapete transportador [CT-030] que atravessa a cabine de triagem [CAB-010], onde será efectuada a triagem manual de material contaminante ou possíveis matérias valorizáveis, no fluxo dos biorresíduos, a serem encaminhados para o processo de valorização orgânica.

A implantação da cabine de triagem, para além de assegurar uma melhor qualidade do material orgânico a ser enviado para posterior valorização orgânica, foi otimizada para aumentar o potencial de recuperação de materiais valorizáveis no fluxo resto do transportador existente [2-11].

Deste modo, a área da cabine foi repartida assegurando a existência de 4 postos de trabalho na nova linha de tratamento, para remoção de contaminantes no fluxo dos biorresíduos, e ainda 2 postos de trabalho no tapete transportador [2-11] da linha existente, para a recuperação de materiais valorizáveis (plástico filme, etc.) que ainda se encontrem no fluxo da fracção resto deste equipamento.

A concepção da cabine de triagem teve em consideração a sua elevação com o intuito de permitir deixar mais espaço livre na área imediatamente a baixo desta, para as necessidades de operação/circulação (armazenamento e recolha de contentores de materiais, circulação de equipamentos de apoio à exploração/manutenção, veículos e pessoal, etc.)

Após a etapa de triagem manual, será instalado um separador electromagnético [SM-010] em posição transversal ao transportador [CT-030], com a função de recuperar materiais metálicos ainda existentes no fluxo da fracção orgânica. Este separador electromagnético [SM-010] terá uma tremonha acoplada para encaminhar os metais recuperados para o tapete transportador existente [3-09], responsável por actualmente encaminhar os metais ferrosos recuperados no separador electromagnético existente [3-08] para contentor de armazenamento de metais ferrosos.

A estrutura de suporte do separador electromagnético a instalar [SM-010] incluirá um passadiço ao lado do equipamento para acesso e manutenção, que fará ligação à plataforma existente em torno do separador electromagnético [3-08] existente.

O transportador [CT-030] descarrega sobre o transportador [CT-040], que encaminhará os resíduos para o transportador [1-07] da linha existente. Daí, a fracção orgânica será encaminhada pelos transportadores existentes no seguimento do tratamento, até serem descarregados sobre o crivo de malhas elásticas [CM-010]. Este equipamento, mais adequado ao processamento de biorresíduos, será instalado para substituir o crivo existente [1-18A], de forma a assegurar uma maior eficiência. A instalação do novo crivo de malhas elásticas incluirá tremonhas e todas as intervenções necessárias para assegurar a integração do novo equipamento no local existente.

Na etapa final da linha será realizado o encurtamento do transportador [1-22] existente em 1000 mm, será tornado reversível (para alimentação ao processo de metanização ou encaminhamento directo para compostagem) e será deslocado um dos apoios de suporte desse transportador.

Os transportadores [CT-060] e [CT-070] permitirão encaminhar os resíduos para dois contentores de 30 m³ existentes, pelo transportador [CT-070] bidireccional.

3. CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ORGÂNICA (CVO)

A matéria biodegradável que resulta do tratamento mecânico descrito no ponto anterior, é encaminhada para a instalação designada por CVO. Nesta instalação, a fracção orgânica resultante do Tratamento Mecânico dos resíduos indiferenciados é sujeita a um processo de digestão anaeróbia, onde ocorrem diversas fermentações nas quais ocorre libertação de biogás que será capturado e utilizado posteriormente na Central de Valorização Energética (CVE).

O tratamento biológico consiste na decomposição da fracção orgânica biodegradável presente nos resíduos urbanos, transformando-a em composto. As duas operações do tratamento biológico são, a digestão anaeróbia dando origem a um digerido, posteriormente estabilizado em condições aeróbias, e a compostagem. Deste processo de valorização resultará a produção de biogás e de composto.

Relativamente à fracção orgânica resultante do Tratamento Mecânico dos biorresíduos da recolha selectiva de biorresíduos, esta é armazenada em contentores e posteriormente encaminhada para compostagem no edifício da nova Plataforma de Compostagem, onde é posteriormente sujeita a afinação na linha de afinação de composto.

3.1. DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO DA INSTALAÇÃO (CVO)

A CVO, para além da instalação de valorização orgânica propriamente dita, dispõe de:

- um Laboratório, localizado em outro edifício, maioritariamente alocado às instalações sociais, onde é realizada a monitorização biológica do processo de digestão anaeróbica;
- um Gabinete de Supervisão/Sala de Controlo onde é efectuado o acompanhamento de todos os processos;
- Edifício de compostagem;
- Edifício da nova Plataforma de Compostagem (para os biorresíduos da recolha selectiva de biorresíduos)
- Área exterior de armazenamento de composto.

3.1.1. DIGESTÃO ANAERÓBIA

A fracção orgânica biodegradável obtida no tratamento mecânico dos resíduos indiferenciados descrito no ponto anterior, é encaminhada através de um transportador de banda para a CVO, na qual vão ocorrer diferentes processos.

O volume de resíduos que chega a esta instalação é previamente pesado através do dispositivo automático de pesagem em contínuo directamente integrado no transportador [1-21], posteriormente os resíduos seguem para o transportador de banda [TB-05] que se dirige para o malaxador bomba [PM-01].

A função principal da unidade de introdução/recirculação é a alimentação do digestor para o tratamento por metanização dos resíduos triados.

Os elementos principais da linha de introdução são:

- uma bomba de introdução constituída por uma tremonha de recepção [TC01] alimentada pelos resíduos provenientes no transportador [TB05], um misturador compressor [MA01] e uma bomba pistão [PM01]. Esta bomba permite o carregamento do digestor;
- uma bomba de recirculação [PL01] alimentada por tubagens;
- um grupo hidráulico [GH01] comum à bomba de introdução e à bomba de recirculação.

Diluição, aquecimento e malaxação

Previamente à digestão anaeróbica, os resíduos são diluídos, homogeneizados e aquecidos, de modo a estarem nas melhores condições para a degradação microbiana, desde a sua entrada no digestor.

A diluição é realizada com efluente bruto sendo que o teor em matéria seca após a diluição é de 28-32%

O aquecimento é assegurado pela injeção de vapor no malaxador, que é fornecido pela caldeira [CH-01] que poderá funcionar a biogás ou a gasóleo.

A mistura enérgica dos produtos antes da entrada no digestor é assegurada por uma etapa de malaxação, essencial para o bom desenvolvimento dos processos biológicos. Uma parte limitada das matérias fermentadas extraídas é igualmente adicionada [PL-01] à mistura de modo a favorecer a homogeneização e a bombagem.

A homogeneização (resíduos, efluente e vapor de água) realiza-se no malaxador [MA-01] constituído por dois parafusos de eixos paralelos que rodam em sentido inverso de modo a obter-se uma mistura homogénea cuja consistência é de uma lama espessa e bombável.

Um crivo afunilado [TC-01] que ultrapassa o malaxador, permite entregar um caudal regular compensando as flutuações instantâneas de caudal do produto recepcionado.

A última parte do malaxador, constituída por um parafuso de passo fixo serve para alimentar a bomba de introdução [PM-01].

Alimentação do Digestor [DG-01]

A mistura homogeneizada no malaxador é injectada no digestor por uma bomba de pistões extremamente robusta [PM-01].

A extracção e a alimentação do digestor efectuam-se durante as horas de trabalho para permitir maior segurança do processo, assim como uma quantidade constante da matéria em fermentação.

A digestão anaeróbia é um processo biológico onde ocorrem diversas reacções microbianas sucessivas que requerem para um bom rendimento um meio isento de oxigénio. Assim, a totalidade do processo desenvolve-se num único volume – Digestor [DG-01] onde as condições anaeróbias são mantidas, constituindo assim um procedimento mono-etapa sem fermentação prévia.

O teor de matéria seca no reactor situa-se entre 17% a 32%, evitando assim, a decantação das partículas pesadas, uma vez que o meio é mais viscoso e denso (procedimento de alta concentração em matéria seca).

Digestor [DG-01] cilíndrico vertical - Extracção gravítica

A quantidade de matéria extraída do digestor está de acordo com a quantidade de matéria introduzida, afim de manter o nível no digestor em princípio constante. O conceito de digestor vertical permite a extracção gravítica das matérias. A parede periférica do digestor é furada na parte mais baixa com três saídas de diâmetro de 400 mm equipadas com comportas.

Pela pressão estática, a matéria digerida derrama-se para um colector com duas saídas: uma para os equipamentos de prensagem [PV 01 e PV 02], e outra para a bomba de recirculação de fermento [PL-01].

O derramamento gravítico permite obter um caudal regular e uma pressão constante à entrada do sistema de prensagem.

O dispositivo de desidratação das matérias digeridas é feito por meio de duas prensas de parafuso [PV-01] e [PV-02], permitindo uma extracção gravítica, e que separam o digerido numa fase sólida e numa fase líquida. A fase sólida é recolhida pelo transportador de parafuso [TV01] e é encaminhada para a unidade de compostagem por outro transportador de parafuso [TV02].

A fase líquida é recolhida na parte baixa da prensa e conduzida para uma cuba, sendo posteriormente submetida a um tratamento que permite a diminuição do seu teor de matéria

sólida em suspensão. Após cada etapa os efluentes (sucos) são armazenados em cubas de betão enterradas [CU01 e CU02], passando depois pelos seguintes equipamentos:

- Cuba [CU01] armazena o efluente prensado proveniente das prensas;
- Bomba de parafuso de efluente bruto (suco prensado) [PJ01] que alimenta o primeiro filtro de banda [FB01];
- Bomba de parafuso de efluente bruto [PJ02] que alimenta o 2.º filtro de banda [FB02];
- Bomba de parafuso de efluente bruto [PJ03] que alimenta a tremonha da bomba pistão;
- Cuba de efluentes claros [CU02], efluente filtrado proveniente dos filtros banda;
- Bomba parafuso de efluente claro (suco filtrado) [PJ04] que alimenta a tremonha da bomba pistão;
- Bomba de parafuso de efluentes brutos [PJ05] que alimenta a ETAL com os efluentes excedentes produzidos no processo de metanização;
- Unidade de floculação [UF01], permite preparar uma solução floculante a partir de água e floculante em pó, melhorando assim as performances do filtro de banda pela aglutinação da matéria em suspensão no efluente.

Para cada equipamento do tratamento do efluente, a fase sólida é recolhida pelo transportador de parafuso [TV01], enquanto a fase líquida é armazenada na respectiva cuba.

Os efluentes prensados (bruto) que saem das prensas, armazenados na cuba [CU01] são utilizados para a diluição da mistura introduzida no digestor. O diluente é injectado na tremonha da bomba de introdução graças à bomba de parafuso [PJ03].

Os efluentes filtrados (claros) armazenados na cuba [CU02] são utilizados tal como os efluentes prensados descritos anteriormente. O diluente é injectado na tremonha da bomba de introdução através da bomba de parafuso [PJ04]. No interior da cuba [CU02], encontra-se um misturador arejador designado de agitador [AG01], que permite estabilizar o produto e evitar a sua sedimentação no fundo da cuba. Uma parte considerável do efluente filtrado é utilizada como diluente para as necessidades do procedimento de metanização no momento de preparação da mistura introduzida no digestor. A outra parte é dirigida para o sistema de recolha de efluentes que o conduz à ETAL.

As telas dos filtros de banda são limpas continuamente por rampas de irrigação alimentadas com água tratada proveniente da ETAL. Durante a fase de paragem normal da sequência de extracção, os filtros de banda são lavados, com recurso à água proveniente da ETAL, de modo a eliminar partículas e produtos sólidos que possam secar e bloquear o filtro de banda durante o arranque seguinte. Esta lavagem é efectuada pelo menos uma vez por dia. O efluente gerado neste processo é encaminhado para a ETAL.

A parte superior dos filtros de banda está ligada à rede de extracção de ar.

Características do Digestor

O digestor possui uma parede média vertical sobre 2/3 do seu diâmetro. Os orifícios de introdução e extracção das matérias situam-se na base do fermentador, de ambos os lados dessa parede. Esta parede obriga as matérias em fermentação a efectuar um encaminhamento circular para o contornar, de modo que os resíduos introduzidos num dado dia só podem ser extraídos depois de terem percorrido toda a superfície do digestor. O procedimento é do tipo pistão-reactor anaeróbio do tipo seco de forma cilíndrica e desenvolvimento vertical sem equipamento de agitação interior. O encaminhamento das matérias é do tipo pistão horizontal.

- Características de construção do digestor
 - Digestor em betão com capacidade 4 200 m³;
 - Diâmetro interior de 15 m e altura de 28 m;
 - Isolamento térmico constituído por lã de rocha e na base por poliuretano projectado.
- Características de funcionamento do digestor
 - O tempo de retenção é de aproximadamente 29 dias;
 - Temperatura de fermentação: 38°C;
 - As performances médias estimadas são:
 - Produção de biogás: 151 Nm³/t de resíduos;
 - Teor médio do metano no biogás: 55%;
 - Rendimento do metano: 0,29 Nm³/kg de MSV

3.1.2. CIRCUITO DO BIOGÁS

A unidade de agitação/entrega do biogás comporta as redes de extracção do biogás e as redes para utilização interna na CVO. O digestor [DG01] é o elemento de partida desta unidade. O biogás é captado na parte superior do digestor por uma linha de extracção que poderá ter vários destinos conforme a abertura e o fecho de válvulas.

Em funcionamento normal o biogás é conduzido para a sala do biogás onde passa através dos filtros [FC01 e FC02] e depois para o reservatório de biogás [BC01], designado por gasómetro (trata-se de um armazenamento a baixa pressão).

Após ter sido filtrado o biogás é dirigido para:

- a caldeira [CH01]. O biogás é previamente comprimido pelo sobrepessor [SU01] permitindo assim uma alimentação a pressão constante suficiente para o bom funcionamento do queimador;
- Central de Valorização energética (CVE);
- um conjunto de equipamentos destinados à agitação: Chiller. O biogás utilizado para a agitação é arrefecido através de um conjunto de equipamentos que compreende um permutador de calor e um grupo frigorífico. O permutador de calor comporta igualmente

um separador de condensados – Analisador que mede a proporção de CH₄ contido no biogás. Esta análise é executada por leitura a montante dos compressores de agitação [CM01 e CM02].

O biogás é de seguida comprimido a 6,5 bar pelos compressores de agitação mencionados anteriormente ([CM01 e CM02]) para ser encaminhado para a rede de agitação sob o digestor e a torre de agitação [CA01].

Para assegurar um bom rendimento da degradação durante a estadia no digestor as matérias devem ser homogeneizadas. Deste modo, existe um sistema de agitação pneumático que consiste na injeção de biogás sob pressão na base do reactor, através de injectores. Estes injectores estão repartidos na base do digestor em 8 sectores de 42 injectores cada (perfazendo 336 injectores no total). As sequências de agitação são automatizadas e desenvolvem-se de 20 em 20 minutos.

Cada agitação unitária desenvolve uma energia correspondente a uma massa de 50 t que cairá do alto do digestor directamente na matéria. O biogás utilizado para a agitação circula em circuito fechado, isto é, não constitui um consumo porque é reinjectado no digestor.

O biogás contém água que se condensa em caso de arrefecimento, assim são recolhidos os condensados ao nível dos filtros de biogás [FC01 e FC02], do separador do permutador e da torre de agitação [CA01], bem como na saída dos compressores [CM01 e CM02], nos pontos baixos da rede de agitação (após os compressores de agitação), no sobrepessor da caldeira de vapor [SU01] e nos pontos baixos da linha de alimentação da caldeira. Todos os condensados são enviados para o reservatório de condensados [CU03] localizado numa construção enterrada e enviados por uma bomba submersa [PC01] para a ETAL.

A quantidade de biogás produzida depende da quantidade e da composição dos resíduos a tratar.

3.1.3. COMPOSTAGEM, AFINAÇÃO E ARMAZENAMENTO

A compostagem da fracção orgânica obtida no processo anterior, a partir dos resíduos indiferenciados, será realizada no edifício de compostagem da CVO, em hangar fechado com recolha de ar e efluentes líquidos para tratamento.

A compostagem é uma reacção de degradação da matéria orgânica da mesma natureza que a metanização. Conduz a uma estabilização da matéria por consumo do carbono e produção de CO₂.

Esta fermentação depende de factores tais como a humidade, a temperatura, a disponibilidade de oxigénio e a natureza do produto. A compostagem após metanização tem a duração de 6-7 semanas e permite obter um produto final estável, seco, homogéneo, desodorizado e de fácil afinação.

A unidade de compostagem é constituída pelos seguintes elementos:

- 3 transportadores de tela;
- 1 ponte distribuidora composta por 2 transportadores de tela [TB08 e TB09];
- Carro de transferência e reviradora;
- 5 corredores de armazenagem, dispostos paralelamente, ocupando uma área de 1 300 m². O fundo de cada silo é composto por duas linhas goteiras com ventilação, para recolha do lixiviado para uma cuba [CU04] que depois é encaminhado por uma bomba [PC02] para a rede de lixiviado que será posteriormente tratado na ETAL.

O “bolo” prensado e filtrado é conduzido pelos parafusos alimentadores [TV-01 e TV-02] para uma ponte distribuidora composta por dois transportadores de tela [TB08 e TB09] munida de um transportador reversível móvel, permitindo preencher de forma homogénea a parte inicial de cada silo.

Está instalada uma cadeia suplementar de alimentação de agente estruturante (alimentador de parafuso [AL-03], transportadores [TB06 e TB07], junto da área de compostagem). Esta cadeia permite acrescentar a quantidade de agente estruturante à entrada do fluxo de ar da unidade de compostagem.

O revirador instalado permite arejar o material bem como revirá-lo ao longo dos túneis. Os silos estão ligados na sua parte final sobre transportador [TB-10] com um crivo afunilado sobreposto. A cada reviramento, o revirador verte o composto sobre o transportador que alimenta a unidade de afinação.

A afinação tem por objectivo melhorar a qualidade do composto à saída da fase de maturação. Esta unidade vai permitir passar no crivo o composto e eliminar as partículas inertes e os plásticos pequenos.

A compostagem da fracção orgânica obtida no processo anterior, a partir dos biorresíduos da recolha selectiva de biorresíduos, será realizada na *zona geral* do edifício da nova Plataforma de Compostagem. A nova Plataforma de Compostagem será constituída pelos seguintes espaços funcionais: *zona de equipamentos* (1260,45 m²), *zona geral* (2630,12 m²) e respectivos acessos.

De seguida descreve-se o processo de compostagem na nova Plataforma de Compostagem.

Resumidamente a unidade de compostagem baseia-se no método de pilha com recurso a um equipamento móvel, do tipo giratória, para efectuar o revolvimento das pilhas. Após a etapa de compostagem, o material resultante tem que ser alimentado doseadamente à unidade de afinação, de modo a obter um composto de boa qualidade, granulometria uniforme e livre de materiais contaminantes.

Os materiais rejeitados, em parte, serão encaminhados para deposição em aterro ou reutilizados como estruturante da massa em compostagem, noutra parte (inertes) para criação e manutenção dos caminhos de serviço do aterro sanitário e para cobertura de resíduos.

A matéria orgânica procedente da unidade de tratamento mecânico e da recolha selectiva de biorresíduos, é descarregada na zona de recepção da plataforma da Central de Compostagem.

A matéria orgânica será submetida a um processo de fermentação, em nave coberta, seguido de um processo de maturação. Para isso, a matéria orgânica, será misturada na proporção aconselhada pelo processo, com a fracção vegetal e parte do rejeitado obtido na afinação do composto.

Uma vez obtida a mistura, a pá carregadora e/ou giratória encarregar-se-á de reconduzi-la à nave, para iniciar o processo de formação de pilhas e, com isso, o processo de fermentação.

O processo de compostagem (fermentação e maturação) deverá demorar cerca de 12 semanas, período durante o qual as pilhas serão periodicamente volteadas com recurso a giratória. Este volteio é essencial para promover o arejamento da massa orgânica e humidificação das pilhas por sistema de aspersores de rega ou rega manual.

A fermentação consiste numa transformação biológica da matéria orgânica, para a obtenção de um húmus rico em microorganismos, contendo os factores de crescimento e os oligoelementos necessários para o desenvolvimento das plantas.

No processo de decomposição, a massa orgânica é decomposta e liberta água, CO₂ e energia (calor).

A compostagem é um processo bio-oxidativo realizado por uma variada fauna de bactérias, fungos e actinomicetes, que decompõem, total ou parcialmente, uma ampla gama de materiais orgânicos biodegradáveis e deixam no seu lugar os subprodutos do seu próprio metabolismo, junto com o material que não foi completamente decomposto.

O produto obtido, uma espécie de húmus ou terra vegetal, consiste numa matriz orgânica estabilizada na qual estão integradas a maior parte do azoto e a quase totalidade dos oligoelementos minerais (P, K, Mg, etc.) presentes nos produtos iniciais.

Estes macro e micronutrientes, encontram-se ligados em formas orgânicas à estrutura da matéria orgânica estável, decomposta no solo (mineralização). Para além do mais, conseguem-se melhorias da estrutura dos terrenos, bem como o aumento da sua capacidade de retenção de água, o seu nível de arejamento e capacidade de troca catiónica.

Durante o processo de compostagem podem ser distinguidas duas etapas. Na primeira, os biopolímeros presentes na matéria orgânica residual são transformados em moléculas mais simples com a libertação de energia (etapa denominada de decomposição). Numa segunda etapa, parte destas moléculas mais simples pode ser incorporada ou transformada em moléculas orgânicas muito mais complexas e difíceis de decompor pela acção microbiana, similares às

substâncias húmicas que podem ser encontradas no meio natural e que, normalmente, se denomina como matéria orgânica estável. Por este motivo, esta segunda etapa do processo é denominada normalmente de maturação ou estabilização.

Assim, o que se pretende durante o processo de compostagem é ter uma solução viável e capaz de reciclar grande parte dos resíduos orgânicos produzidos. Para além disso, quando é feita a compostagem, deve-se ter sempre presente que a finalidade é obter uma matéria orgânica de qualidade, que tenha aplicação agrícola, isto é, que possa ser um produto reutilizável como adubo orgânico, corrector orgânico ou substrato com as garantias sanitárias e fitossanitárias suficientes e, portanto, higienizado.

A operação mais importante é a optimização da frequência do volteio das pilhas, para poder alcançar os seguintes objectivos:

- Ventilar e deixá-lo solto, para melhor abastecimento de O₂;
- Arrefecer, conforme a temperatura exterior (o arrefecimento dobrará no caso de rega simultânea);
- Misturar as zonas de decomposição e oferecer aos microorganismos um melhor espaço vital;
- Humidade unificada nas pilhas, obtida por volteio.

Para manter a actividade biológica dentro do patamar correcto é necessário manter uma frequência de rega que assegure a humidade relativa das pilhas, que garanta o desenvolvimento do processo biológico num patamar de condições óptimas de temperatura e humidade, em circunstâncias normais de evapotranspiração real, conforme a climatologia local.

Factores como a exposição solar e o regime local de ventos, podem influir de maneira muito determinante no aumento do consumo de água.

Na maturação, etapa anterior à afinação, consegue-se a higienização e estabilização da matéria orgânica fermentada, para obter um composto estável e isento de odores.

A afinação do composto é uma etapa fundamental para obter um produto de qualidade apto para a sua posterior comercialização.

Linha de afinação do composto

A afinação de composto terá lugar no interior do edifício da nova Plataforma de Compostagem, tendo sido a implantação dos equipamentos projectada para uma área de 1260,45 m² destinada à instalação de todos os equipamentos, materiais e instalações auxiliares complementares necessários ao pleno funcionamento da linha de afinação de composto.

O material a tratar na linha de afinação será o composto bruto resultante de processo de digestão anaeróbia seguida de compostagem, ou de apenas compostagem directa. Independentemente dos casos, o composto será sujeito a uma etapa final de compostagem/maturação antes de ser encaminhado para a linha de afinação, onde será objecto de um tratamento mecânico final com vista a melhorar as suas qualidades físicas.

A linha de afinação do composto visa fundamentalmente separar fisicamente a fracção de matéria que corresponde ao composto final a comercializar, da fracção de inertes e outros materiais indesejáveis (tal como vidros, plásticos, etc.) e também recuperar para reutilização material estruturante que ainda não tenha sido completamente decomposto na etapa de compostagem intensiva (como, por exemplo, material lenhoso).

A linha é constituída por uma zona de recepção e alimentação do composto, onde decorre a alimentação de composto maturado em bruto, e por uma zona de tratamento. Nesta área ocorre a etapa do processo de afinação, constituída por alimentador, *tromel*, mesa densimétrica com ciclone e filtro de mangas e crivo de malhas elásticas, com separação de materiais com granulometria superior a 15 mm (material estruturante), inertes e leves (composto), resultando num composto de qualidade.

De seguida descreve-se o ciclo de processo da linha de afinação de composto bruto.

A linha de afinação de composto é alimentada com material resultante da etapa de compostagem/maturação, mediante a utilização da uma Pá Carregadora/Multifunções, para uma tremonha de carga do alimentador doseador de parafuso sem-fim (hélice).

O Alimentador doseador de hélice [AH-010] assegura um doseamento regular da linha, sem que haja flutuações de capacidade de processamento. Este fluxo é encaminhado pelo transportador [CT-010] para o Crivo rotativo (*Tromel*) [TR-010].

O crivo rotativo fará a separação de duas fracções:

- Material > 15 mm, que será rejeitado pelo transportador [CT-100] para contentor; e
- Material < 15 mm, que seguirá o processo de afinação pelos transportadores [CT-020] e [CT-030].

O material < 15 mm é alimentado pelo transportador [CT-030] a uma mesa densimétrica [MD-010], composta por uma grelha de inclinação regulável, com mecanismo de vibração ajustável e um ventilador de fluidização, e por um circuito de aspiração forçado e de despoeiramento do ar fluidizado.

O circuito de aspiração e despoeiramento será composto por um ciclone de separação de corpos leves com uma câmara alveolar na parte baixa, um filtro de mangas de despoeiramento de ar e um ventilador de extracção de ar. Por conseguinte, a mesa densimétrica será dotada de aspiração forçada e recuperação de pó de composto (< 5 mm).

Assim, o material < 15 mm entra na mesa densimétrica e será dividido em 3 fracções:

- O material pesado (vidro, pedras, metais, etc.), que será rejeitado pelos transportadores [CT-080] e [CT-090] e descarregue em contentor destinado para o efeito;
- O material leve (composto final), que será encaminhado pelos transportador [CT-40], [CT-050] e [CT-060] para a zona de armazenamento de composto afinado;
- E ainda, o material leve que foi aspirado na mesa densimétrica e depositado pelo ciclone é descarregue pela parte inferior do ciclone no transportador [CT-070] que encaminhará este material ao Crivo de Malhas Elásticas [CM-010];
- As poeiras finas que ao passarem pelo ciclone ainda ficam suspensas no ar são encaminhadas para o filtro de mangas que irá fazer a descontaminação desse ar.

O Crivo de Malhas Elásticas faz a crivagem do material leve com dimensão equivalente superior a 5 mm, com o intuito de remover plásticos, fibras, etc. existentes no fluxo e assegurar a obtenção de um produto final (composto) de elevada qualidade, livre de qualquer fracção pequena/leve de plástico (crivagem a 5mm).

Recorrendo a uma tremonha, os materiais rejeitados no crivo de malhas elásticas [CM-010], serão descarregados no transportador [CT-090], que por sua vez descarregará os rejeitados em contentor indicado para o efeito.

O composto afinado (crivado) sairá pela parte inferior do crivo de malhas para o transportador [CT-040] que o encaminhará, através dos transportadores [CT-050] e [CT-060], para baias de armazenamento de composto afinado.

Armazenamento do Composto

O composto é colocado a granel num parque coberto, com cerca de 750 m², para salvaguardar o mesmo da acção dos agentes atmosféricos no período de espera até à sua colocação no mercado ou utilização. A zona de armazenagem é constituída por 3 divisões separadas.

4. COMBUSTÍVEL DERIVADO DE RESÍDUOS (CDR)

A fracção resto corresponde aos resíduos urbanos sujeitos a pré-tratamento cuja composição não encontra destino de valorização. Trata-se sobretudo de refugos e rejeitados do Tratamento Mecânico e Biológico (TMB), mas também de rejeitados de operações de triagem, i.e., trata-se de materiais sobranes das operações de recuperação de valorizáveis recolhidos nos resíduos urbanos.

A linha de preparação de CDR a implementar, seguindo a filosofia *Waste-to-Fuel*, é fundamentalmente composta pelas etapas de tratamento mecânico (trituração e processamento), secagem e armazenamento.

De seguida descreve-se a linha de preparação de CDR:

Alimentação da linha de CDR

Está previsto o encaminhamento de 50 000 t/ano de fracção resto para a linha de preparação de CDR, especificamente decorrentes da fracção resto do Tratamento Mecânico da unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB), da fracção resto da Central de Valorização Orgânica (CVO) da unidade de TMB e da fracção resto do Centro de Triagem de resíduos provenientes da Recolha Selectiva.

Relativamente aos dois últimos fluxos de resíduos, estes serão integralmente transportados para a linha de CDR com recurso à utilização de contentores e de meios que os transportem a partir da sua proveniência.

No que diz respeito ao fluxo da fracção resto do Tratamento Mecânico da unidade TMB, a solução técnica adoptada assegura que a totalidade deste valor é encaminhada para a linha de CDR de forma automática e contínua através de tapetes transportadores.

Assim, este fluxo da fracção resto do Tratamento Mecânico é composto pelas seguintes fracções:

- Fracção > 300 mm através do transportador [2-10];
- Fracção Resto Rolantes através do transportador [3-17];
- Fracção Resto Planos proveniente do Separador Óptico 2 [3-21];
- Fracção > 20 mm proveniente do Crivo [1-18A].

Em resumo, na actual unidade de Tratamento Mecânico os únicos equipamentos existentes a ser alvo de intervenção são os transportadores [2.11] e o crivo [1-18A].

O Alimentador [2-11] será integrado na nova solução técnica a implementar, na mesma posição onde se encontra actualmente, mas com possibilidade de orientar a tela nos dois sentidos.

O material da fracção >20mm que resulta do Crivo, poderá ser encaminhado para um contentor de recolha, para posteriormente ser transportado para a linha de CDR. Este encaminhamento é feito através de um *by pass* a instalar na tremonha de descarga do Crivo.

Será instalado um transportador de corrente de arrasto dentro do edifício do TMB existente e transportadores de correia, fora do edifício, para transportar o fluxo de resíduos pré-processados para o novo edifício (transportadores Pos.114, Pos.115 e Pos.116 identificados no *Diagrama de Fluxos*, conforme pode ser consultado em anexo ao presente documento, bem como no *Módulo II - Listagem de máquinas e equipamentos*). O transportador de corrente de arrasto é completamente fechado e os transportadores de correia são cobertos.

A etapa de trituração decorrerá dentro da nave/pavilhão. Uma vez que existem fluxos de material a processar na linha de CDR que não provêm da unidade de Tratamento Mecânico, na nave está prevista uma zona totalmente livre, destinada à recepção de material. Entre essa área de recepção e o primeiro equipamento que compõe da linha de CDR está assegurado um espaço que permite manobrar facilmente uma pá carregadora, a qual será utilizada para alimentar a linha com os materiais depositados na referida zona de recepção.

Trituração e processamento

A etapa designada por trituração e processamento é caracterizada por associar processos de trituração a processos de separação de materiais com menor interesse para obtenção de um produto final com características de material combustível de elevada qualidade.

Os principais objectivos a atingir nesta etapa consistem em obter um combustível de granulometria uniforme entre 20 mm a 25 mm, assegurar a compatibilidade do combustível com os processos de alimentação mecânica dos equipamentos de combustão e maximizar o poder calorífico do combustível.

Esta etapa compreende um alinhamento de trituradores (ou destroçadores), designadamente um triturador primário (Pos.101) e um triturador secundário (Pos.121), para a produção de partículas com a granulometria pretendida, e um conjunto de equipamentos para a segregação de materiais, nomeadamente um separador magnético (Pos.107), para a separação de metais ferrosos, e um classificador a ar, para a separação de uma fracção leve e de uma fracção pesada. Esta última compreende os incombustíveis pesados e, assim, indesejados, como por exemplo pedras, vidro, elementos em PVC, etc.

Piso Móvel (Pos.101)

Como primeiro equipamento da linha, e após o sistema de transporte de resíduos, existe um alimentador do tipo Piso Móvel Tyrannosaurus (*step feeder*) (Pos.101), com a função de buffer doseador, de modo a garantir que a linha é abastecida com um caudal mássico devidamente

doseado e assegurar que a linha tem a capacidade de se auto-alimentar enquanto existir material disposto ao longo do comprimento útil do piso móvel, libertando a pá carregadora para outras funções durante esse período de tempo.

Este alimentador recebe os resíduos provenientes do Tratamento Mecânico do TMB, a partir do transportador de corrente de arraste, sendo também alimentado com as duas outras fracções com recurso a uma pá carregadora frontal.

Antes da carga dos resíduos à mesa de alimentação, realiza-se uma pré-triagem grosseira para se removerem eventuais materiais não trituráveis, como peças de aço, blocos de betão, etc. Essa pré-triagem, mediante inspecção visual do material afluente, aumentará a capacidade de produção média e reduzirá o desgaste do triturador principal a jusante.

Saliente-se que o Piso Móvel, bem como a unidade hidráulica que lhe está associada, está devidamente implantada na nave e dispõe em seu redor de uma distância livre adequada às operações de manutenção e limpeza a que periodicamente tenha de ser sujeito.

Triturador Principal (Pos.102)

A jusante do Piso Móvel, será instalado um triturador principal da série TYRANNOSAURUS 9903 (Pos.102). Este será dotado de um sistema de captação de poeiras e respectivo filtro (Pos.105).

O triturador Tyrannosaurus 9903 corta o material num tamanho relativamente homogéneo de 80 x 80 mm.

Como a redução do tamanho de partícula é fundamentalmente baseada no corte, para manter a alta capacidade de rendimento e para evitar que materiais finos (como filmes plásticos, folhas, fitas e faixas) criem problemas, é necessário manter um espaço mínimo entre as lâminas de trituração. Isso pode ser feito por meio do sistema Zero Gap, sistema que tem função assistida hidráulica para reduzir a folga entre as lâminas. Esse procedimento será geralmente feito após cada turno.

O triturador principal está equipado com sistema MIPS (Sistema de Protecção de Impacto Massivo), um sistema automático que permite evitar danos maiores no caso da existência de partículas rígidas entre os resíduos processados. Este sistema absorve o choque, sendo que se esse choque for grande o suficiente, o sistema remove automaticamente as partículas duras do triturador e começa a triturar novamente. A partícula dura será removida do sistema por meio de transportador de correia. Este transportador muda automaticamente a direcção para o modo *by-pass* quando recebe uma rejeição MIPS, direccionando esta rejeição para o local de armazenamento dedicado.

O material triturado é lançado directamente no transportador de descarga que o encaminha para a unidade de separação de metais ferrosos.

Separador de Metais Ferrosos (Pos.107)

O separador magnético permitirá a segregação dos metais férricos presentes no fluxo. Em operação normal, um transportador de correia (Pos.106), instalado à saída do triturador principal, encaminha o material fragmentado através do campo magnético criado pelo electro-íman instalado acima. Depois de passar pelo campo magnético, o material é descarregado num transportador acumulador.

A distância entre a correia e o electro-íman é ajustável. O electro-íman é equipado com uma correia com sistema de autolimpeza que desloca o metal colectado, lançando-o para um contentor dedicado.

O transportador de correia pode ser usado para contornar o processo a seguir, caso o MIPS seja activado devido a um objecto não fragmentável.

Classificador a Ar (Pos.108)

A classificação do material triturado no triturador primário é feita pelo separador a ar Air Classifier TYRANNOSAURUS (Pos.108). Este equipamento separa o fluxo de material em fracção pesada e fracção leve.

A segregação do separador a ar é baseada em diferentes densidades de material, ou seja, alta densidade ou partículas pesadas (como por exemplo, pedras, tijolos, e outras partículas pesadas, etc.) são separadas de materiais leves (como plásticos, papelão, papel, têxteis, etc.) por fluxo de ar.

Com base nas características de resíduos, a segregação do separador a ar pode ser controlada ajustando o fluxo de ar nos injectores e a posição da lâmina de controle.

Do separador a ar, a fracção leve dos resíduos admitidos é transportada para o triturador fino (Pos.121) e a fracção pesada, considerada um refugo, é encaminhada para o exterior do pavilhão.

Um transportador (Pos.109) recebe a fracção pesada e direcciona para um de dois contentores de caixa aberta, dedicados e dispostos numa posição paralela entre si, através de um transportador reversível de distribuição (Pos.110). A alimentação dos contentores é seleccionada em função do seu grau de enchimento.

O caudal de ar a utilizado é reciclado, sendo que apenas uma pequena percentagem é expelida para a atmosfera para manter a pressão do sistema.

O classificador a ar, à semelhança do triturador principal é dotado de sistema de captação de poeiras e respectivo filtro (Pos.112). O objectivo é colectar a poeira gerada no processo e manter o ar na nave limpo. O sistema permite também melhorar a eficiência do classificador a ar.

Triturador secundário (Pos.121)

A fracção “leves” segue em direcção ao triturador secundário, ou triturador fino, no qual se pretende obter um fluxo com uma granulometria uniforme entre 20 a 25 mm. Será assegurado que o abastecimento deste equipamento é feito de uma forma doseada e uniforme ao longo do comprimento útil do rotor de corte que o compõe.

Um transportador (Pos.111) encaminha o material para o triturador secundário através de uma chute directamente a seguir ao classificado a ar e, após a trituração, o material no seu tamanho final é transportado para o secador, através de transportadores (Pos.122 e Pos.123). Caso o material não seja sujeito à etapa de secagem, pode ser transportado directamente para o silo de armazenamento.

Secador (Pos.126)

O material triturado vindo do triturador secundário é encaminhado, através de transportadores (Pos.124 e Pos.125), para uma unidade de secagem. Este material pode evitar a fase de secagem através de by-pass recorrendo à reversibilidade do transportador (Pos.124) que o encaminha directamente para o silo, descarregando o material no transportador (Pos.131).

O material encaminhado para secagem, alimentado por um transportador (Pos.125), entra no secador STELA.

Após secagem o material é encaminhado para o silo de armazenamento (Pos.134), através da operação articulada de dois transportadores (Pos.130 e Pos.131).

Na etapa de secagem será assegurado que à saída da mesma resulta um produto final com um teor de humidade entre 10 % e 15 % m/m (massa/massa).

A solução técnica a adoptar para a etapa de secagem recorre ao aproveitamento da energia térmica dos gases de exaustão do conjunto dos três motogeradores instalados no CITRU do Planalto Beirão consignados à produção eléctrica através da combustão do biogás proveniente da CVO e do aterro. Para recuperação da energia calorífica da exaustão de gases dos três motogeradores em simultâneo, será instalado um sistema de recuperação de calor para secagem compreendendo 3 permutadores de calor ar/água (Pos.138).

O sistema de secagem Stela é um método altamente eficiente para secar CDR com baixo teor calorífico.

Primeiro, o produto húmido é distribuído ao longo da largura do transportador por meio de dois parafusos do transportador e é nivelado. A profundidade adequada da camada de produto é ajustável de forma variável e, portanto, pode ser adaptada de forma otimizada, rápida e fácil aos respectivos requisitos. Depois de distribuído, o produto é alimentado à zona de secagem pelo movimento do transportador. Dentro do túnel do secador, ar quente com temperatura de aproximadamente 80 - 85 ° C circula através do produto. Enquanto o ar quente flui através da

camada do produto, a humidade é reduzida por convecção. O calor para esta evaporação convectiva é retirado do ar que arrefece até aproximadamente 40 °C - 35 °C.

Os ventiladores fornecem a ventilação necessária para a secagem por convecção, sendo dispostos do lado do fluxo na zona de exaustão de modo que toda a unidade seja operada em modo de sucção (baixa depressão). Cada ventilador é controlável quanto à sua capacidade de ventilação por drives controlados por frequência. Assim, pode haver um ajuste óptimo às respectivas condições de operação para produzir sempre na melhor faixa de eficiência possível. O ar de exaustão é emitido para o ar ambiente por meio de um tubo de exaustão.

A camada do produto é ventilada de cima para baixo. Os finos são separados pela própria camada do produto, como uma almofada de filtro. Cumulativamente, a correia transportadora é uma segunda filtragem do ar de exaustão. Estas condições e vedações especiais projectadas resultam em emissões de poeira muito baixas.

O produto é deslocado e misturado após metade do comprimento do secador por meio de um dispositivo de viragem comprovado, a fim de se obter um produto seco o mais homogéneo possível. Assim, há um equilíbrio entre a camada superior mais seca e a camada inferior um tanto húmida. Esta medida garante um produto seco bastante homogéneo na saída do secador.

A secagem completa e a zona de ar quente são operadas em leve depressão, de forma que qualquer fuga de ar é impossível.

Estando o teor de humidade inicial do produto sujeito a variações, encontra-se instalado um sistema automático de controlo de humidade, o qual garante uma humidade constante do produto seco e um aproveitamento ideal da energia térmica fornecida.

A solução técnica seleccionada para o processo de secagem garantirá um controlo e uma monitorização contínua dos teores de humidade do material ao longo do processo, bem como permitirá facilmente alterar os parâmetros de saída de modo a adaptar às necessidades reais do mercado.

Silo de armazenamento (Pos.134)

Após o processo de secagem, o material é recolhido por um transportador sem-fim, do secador, e enviado para o silo (Pos.134) através de um transportador *reddler* (Pos.131). Este transportador tem a propriedade de poder enviar o CDR para o silo de armazenamento. O transportador está equipado com uma válvula de distribuição (Pos.137) accionada por motor eléctrico para esse fim.

A solução de armazenamento no silo adapta-se muito bem a materiais do tipo do CDR. O silo é totalmente fechado, o que o torna totalmente livre de poeira e odores, sendo o material protegido das intempéries.

O princípio de operação do silo segue o princípio FIFO (primeiro a entrar, primeiro a sair) e a chute de distribuição giratória no topo do silo (Pos.133) permite que o material seja uniformemente espalhado dentro do mesmo, garantindo-se que o CDR é muito bem misturado e homogêneo.

A descarga do material do silo para os camiões é feita por um transportador sem-fim *reclaimer* rotativo (Pos.135). O *reclaimer* fornece um fluxo de material muito estável uma vez que a velocidade é controlada pelo conversor de frequência. O controlo PLC possibilita ao operador controlar o volume de dosagem.

Desta forma é possível a extracção de CDR de maneira uniforme, do fundo do silo e das diferentes camadas. Esse movimento reduz ainda mais as variações da composição do material.

5. CENTRAL DE VALORIZAÇÃO ENERGÉTICA (CVE)

Na instalação designada por CVE procede-se à cogeração com vista à valorização do biogás produzido, quer na CVO, quer no aterro sanitário, para produção de energia eléctrica que posteriormente é injectada na REN (Rede Elétrica Nacional). Assim, encontram-se implementados os seguintes sistemas:

- Central de Combustão e Aspiração;
- Motogeradores (3 motogeradores com capacidade instalada de 3MW para transformação da energia presente no biogás em energia eléctrica);
- Subestação.

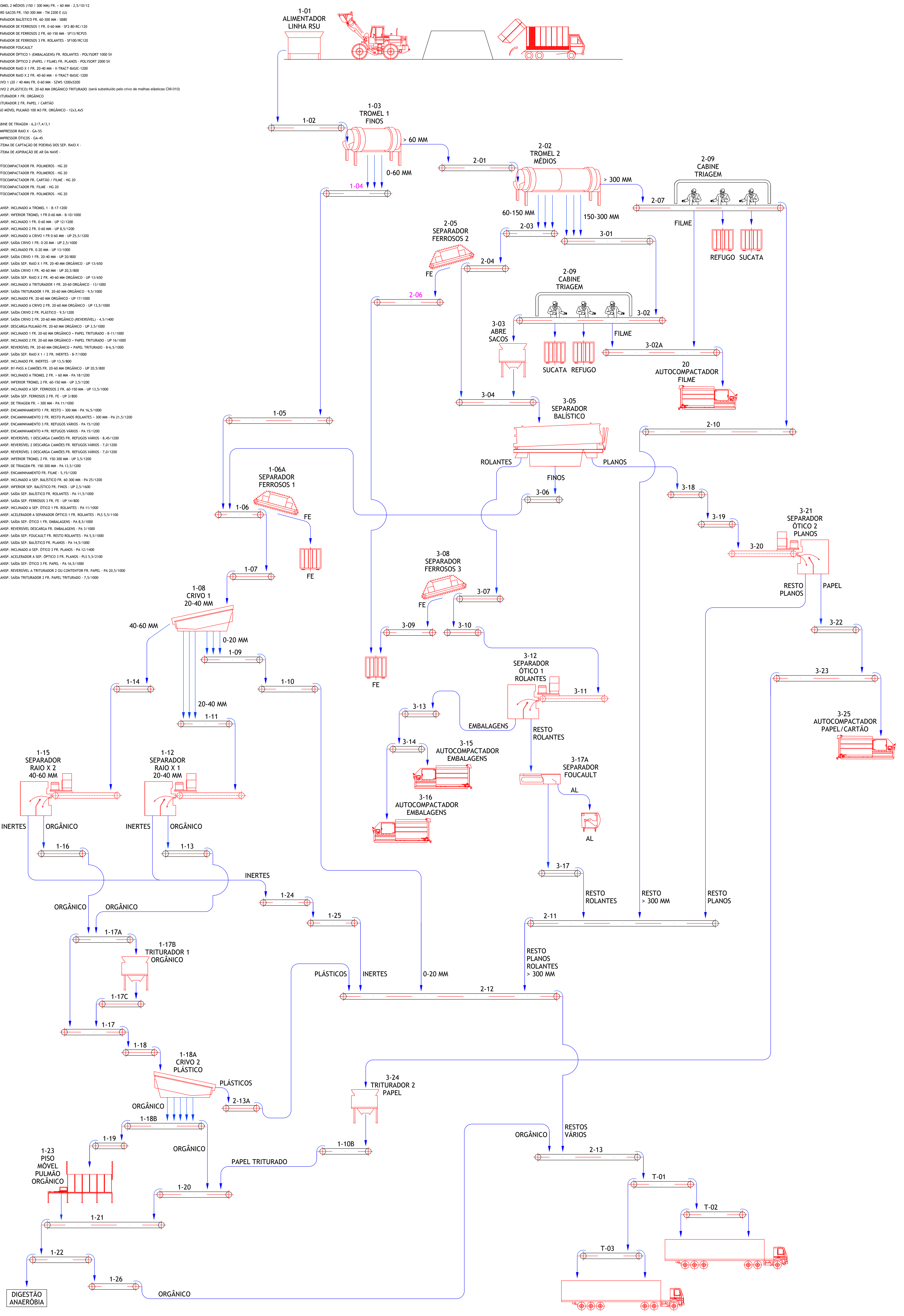
Toda a energia produzida nas instalações é vendida à rede.

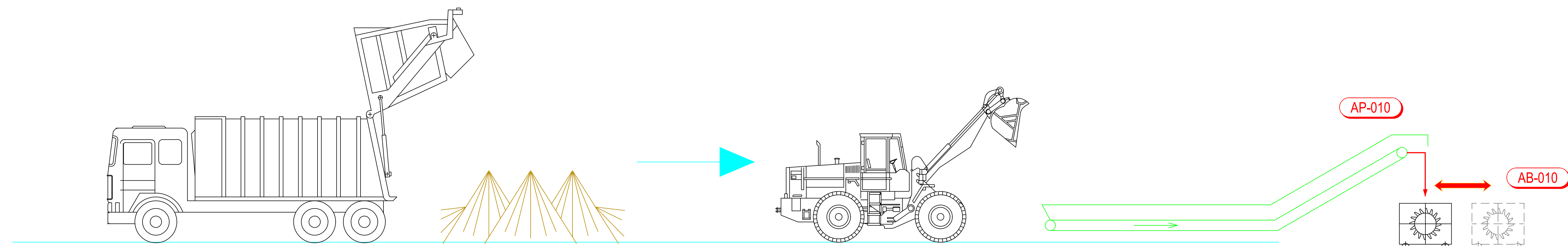
Existe aproveitamento do calor residual do circuito dos motogeradores para aquecimento de água quente sanitária e ambiente do edifício social/balneário/vestiário e copa do edifício de instalações sociais.

Existe ainda aproveitamento de energia térmica dos gases de exaustão do conjunto dos três motogeradores instalados no CITRU do Planalto Beirão, para o sistema de secagem que integra a linha de preparação de Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR).

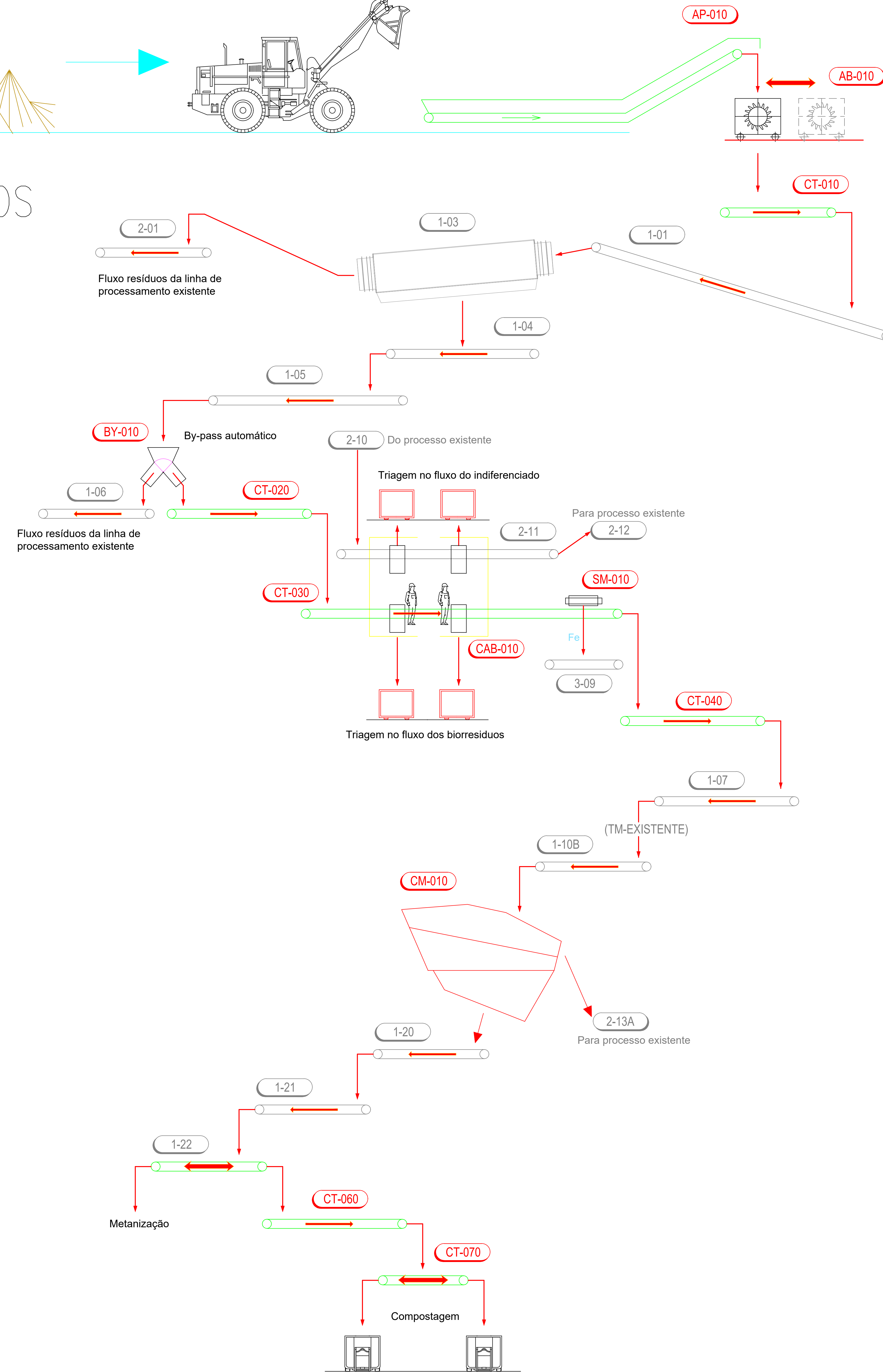
Diagrama de Fluxos (Tratamento Mecânico)

- 1-01 ALIMENTADOR DE LINHA - 6,5/11400 (será substituído pelo alimentador dosador metálico da linha AP-010)
- 1-03 TROMEL 1 FINOS 60 MM - 2,5/1012
- 2-02 TROMEL 2 MÉDIOS 150 / 300 MM FR. - 60 MM - 2,5/1012
- 3-03 ABRE-SACOS FR. 150-300 MM - TM 2200 E EU
- 3-05 SEPARADOR BALÍSTICO FR. 60-300 MM - SB80
- 1-06A SEPARADOR DE FERROSOS 1 FR. 0-60 MM - SF2-80-RC/120
- 2-05 SEPARADOR DE FERROSOS 2 FR. 60-150 MM - SF13/RC/25
- 3-08 SEPARADOR DE FERROSOS 3 FR. ROLANTES - SF100/RC120
- 3-17A SEPARADOR FOUCAULT
- 3-12 SEPARADOR ÓPTICO 1 (EMBALAGENS) FR. ROLANTES - POLYSORT 1000 SV
- 3-21 SEPARADOR ÓPTICO 2 (PAPEL / FILME) FR. PLANOS - POLYSORT 2000 SV
- 1-12 SEPARADOR RAIOS X 1 FR. 20-40 MM - X-TRACT-BASIC-1200
- 1-15 SEPARADOR RAIOS X 2 FR. 40-60 MM - X-TRACT-BASIC-1200
- 1-08 CRIVO 1 (20 / 40 MM) FR. 0-60 MM - SEM 1200S/200
- 1-18A CRIVO 2 (PLÁSTICO) FR. 20-40 MM ORGÂNICO TRITURADO (será substituído pelo crivo de malhas elásticas CM-010)
- 1-17B TRITURADOR 1 FR. ORGÂNICO
- 3-24 TRITURADOR 2 FR. PAPEL / CARTÃO
- 1-23 PISO MÓVEL PULMÃO 100 M3 FR. ORGÂNICO - 12x3,4x5
- 2-09 CABINE DE TRIAGEM - 6,2/7,4/3,1
- 3-26 COMPRESSOR RAIOS X - GA-55
- 3-27 COMPRESSOR ÓTICO - GA-45
- 3-28 SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE PODERAS DOS SEP. RAIOS X -
- 3-29 SISTEMA DE ASPIRAÇÃO DE AR DA NAVES -
- 3-15 AUTOCOMPACTADOR FR. POLÍMEROS - HG 20
- 3-16 AUTOCOMPACTADOR FR. POLÍMEROS - HG 20
- 3-25 AUTOCOMPACTADOR FR. CARTÃO / FILME - HG 20
- 20 AUTOCOMPACTADOR FR. FILME - HG 20
- 21 AUTOCOMPACTADOR FR. POLÍMEROS - HG 20
- 1-02 TRANSP. INCLINADO A TROMEL 1 - B-17/1200
- 1-04 TRANSP. INFERIOR TROMEL 1 FR. 0-60 MM - B-10/1000
- 1-05 TRANSP. INCLINADO 1 FR. 0-60 MM - UP 12/1200
- 1-06 TRANSP. INCLINADO 2 FR. 0-60 MM - UP 6,5/1100
- 1-07 TRANSP. INCLINADO A CRIVO 1 FR. 0-60 MM - UP 25,5/1200
- 1-09 TRANSP. SAÍDA CRIVO 1 FR. 0-20 MM - UP 2,5/1000
- 1-10 TRANSP. INCLINADO FR. 0-20 MM - UP 13/1000
- 1-11 TRANSP. SAÍDA CRIVO 1 FR. 20-40 MM - UP 20/800
- 1-13 TRANSP. SAÍDA SEP. RAIOS X 1 FR. 20-40 MM ORGÂNICO - UP 13/650
- 1-14 TRANSP. SAÍDA CRIVO 1 FR. 40-60 MM - UP 20,5/800
- 1-16 TRANSP. SAÍDA SEP. RAIOS X 2 FR. 40-60 MM ORGÂNICO - UP 13/650
- 1-17A TRANSP. INCLINADO A TRITURADOR 1 FR. 20-40 MM ORGÂNICO - 9,5/1000
- 1-17C TRANSP. SAÍDA TRITURADOR 1 FR. 20-40 MM ORGÂNICO - 9,5/1000
- 1-17 TRANSP. INCLINADO FR. 20-40 MM ORGÂNICO - UP 17/1000
- 1-18 TRANSP. INCLINADO A CRIVO 2 FR. 20-40 MM ORGÂNICO - UP 13,5/1000
- 1-18A TRANSP. SAÍDA CRIVO 2 FR. PLÁSTICO - 9,5/1200
- 1-18B TRANSP. SAÍDA CRIVO 2 FR. 20-40 MM ORGÂNICO REVERSÍVEL - 4,5/11400
- 1-19 TRANSP. DESCARGA PULMÃO FR. 20-40 MM ORGÂNICO - UP 3,5/1000
- 1-20 TRANSP. INCLINADO 1 FR. 20-40 MM ORGÂNICO - PAPEL TRITURADO - B-11/1000
- 1-21 TRANSP. INCLINADO 2 FR. 20-40 MM ORGÂNICO - PAPEL TRITURADO - UP 16/1000
- 1-22 TRANSP. REVERSÍVEL FR. 20-40 MM ORGÂNICO - PAPEL TRITURADO - B-6,5/1000
- 1-24 TRANSP. SAÍDA SEP. RAIOS X 1 / 2 FR. INERTES - B-7/1000
- 1-25 TRANSP. INCLINADO FR. INERTES - UP 13,5/800
- 1-26 TRANSP. 80 PÁIS X CAMÕES FR. 20-40 MM ORGÂNICO - UP 20,5/800
- 2-01 TRANSP. INCLINADO A TROMEL 2 FR. - 60 MM - PA 18/1200
- 2-03 TRANSP. INFERIOR TROMEL 2 FR. 60-150 MM - UP 13,5/1200
- 2-04 TRANSP. INCLINADO A SEP. FERROSOS 2 FR. 60-150 MM - UP 13,5/1000
- 2-06 TRANSP. SAÍDA SEP. FERROSOS 2 FR. FE - UP 3/800
- 2-07 TRANSP. DE TRIAGEM FR. - 300 MM - PA 11/1000
- 2-10 TRANSP. ENCAMINHAMENTO 1 FR. RESTO - 300 MM - PA 16,5/1000
- 2-11 TRANSP. ENCAMINHAMENTO 2 FR. RESTO PLANOS ROLANTES - 300 MM - PA 21,5/1200
- 2-12 TRANSP. ENCAMINHAMENTO 3 FR. REFUGOS VÁRIOS - PA 15/1200
- 2-13 TRANSP. ENCAMINHAMENTO 4 FR. REFUGOS VÁRIOS - PA 15/1200
- T01 TRANSP. REVERSÍVEL 1 DESCARGA CAMÕES FR. REFUGOS VÁRIOS - 8,45/1200
- T02 TRANSP. REVERSÍVEL 2 DESCARGA CAMÕES FR. REFUGOS VÁRIOS - 7,0/1200
- T03 TRANSP. REVERSÍVEL 3 DESCARGA CAMÕES FR. REFUGOS VÁRIOS - 7,0/1200
- 3-01 TRANSP. INFERIOR TROMEL 2 FR. 150-300 MM - UP 3,5/1200
- 3-02 TRANSP. DE TRIAGEM FR. 150-300 MM - PA 13,5/1200
- 3-02A TRANSP. ENCAMINHAMENTO FR. FILME - 5,5/1200
- 3-04 TRANSP. INCLINADO A SEP. BALÍSTICO FR. 60-300 MM - PA 25/1200
- 3-06 TRANSP. INFERIOR SEP. BALÍSTICO FR. FINOS - UP 2,5/1600
- 3-07 TRANSP. SAÍDA SEP. BALÍSTICO FR. ROLANTES - PA 11,5/1000
- 3-09 TRANSP. SAÍDA SEP. FERROSOS 3 FR. FE - UP 4/800
- 3-10 TRANSP. INCLINADO A SEP. ÓTICO 1 FR. ROLANTES - PA 11/1000
- 3-11 TRANSP. ACELADOR A SEP. ÓTICO 1 FR. ROLANTES - PLS 5,5/1100
- 3-13 TRANSP. SAÍDA SEP. ÓTICO 1 FR. EMBALAGENS - PA 8,5/1000
- 3-14 TRANSP. REVERSÍVEL DESCARGA FR. EMBALAGENS - PA 3/1000
- 3-17 TRANSP. SAÍDA SEP. FOUCAULT FR. RESTO ROLANTES - PA 5,5/1000
- 3-18 TRANSP. SAÍDA SEP. BALÍSTICO FR. PLANOS - PA 14,5/1000
- 3-19 TRANSP. INCLINADO A SEP. ÓTICO 3 FR. PLANOS - PA 12/1400
- 3-20 TRANSP. ACELADOR A SEP. ÓTICO 3 FR. PLANOS - PLS 5,5/2100
- 3-22 TRANSP. SAÍDA SEP. ÓTICO 3 FR. PAPEL - PA 16,5/1000
- 3-23 TRANSP. REVERSÍVEL A TRITURADOR 2 OU CONTENDOR FR. PAPEL - PA 20,5/1000
- 1-10B TRANSP. SAÍDA TRITURADOR 2 FR. PAPEL TRITURADO - 7,5/1000





BIORRESIDUOS

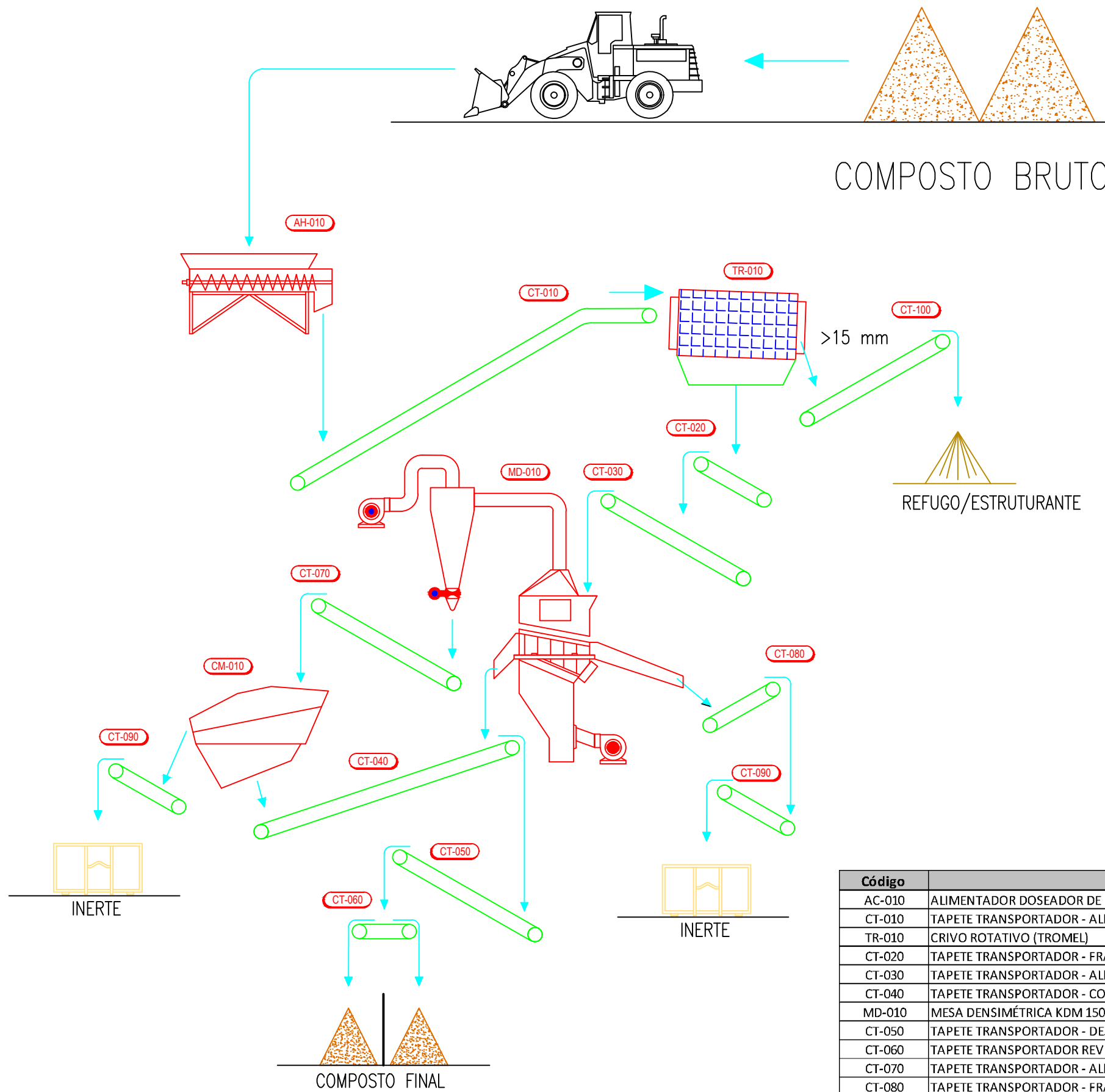


| Código | Descrição |
|---------|--|
| AP-010 | ALIMENTADOR DOSEADOR METÁLICO DA LINHA |
| AB-010 | ABRE SACOS COM BY-PASS |
| CT-010 | TAPETE TRANSPORTADOR DE DESCARGA DO ABRE SACOS |
| BY-010 | BY-PASS AUTOMÁTICO DE DESCARGA DO TRANSPORTADOR 1-05 |
| CT-020 | TAPETE TRANSPORTADOR FRAÇÃO (<60mm) BIORRESIDUOS |
| CT-030 | TAPETE TRANSPORTADOR - TRIAGEM |
| SM-010 | SEPARADOR ELECTROMAGNÉTICO |
| CAB-010 | CABINE DE TRIAGEM |
| CT-040 | TAPETE TRANSPORTADOR - DESCARGA BIORRESIDUOS NO TRANSP. 1-07 |
| CM-010 | CRIVO DE MALHA ELÁSTICA |
| 1-22 | TRANSPORTADOR MODIFICADO (REVERSIVEL) DE DESCARGA NO CT-060 |
| CT-060 | TAPETE TRANSPORTADOR - ALIMENTAÇÃO BIORRESIDUOS |
| CT-070 | TAPETE TRANSPORTADOR - DESCARGA BIORRESIDUOS |

| | | |
|-----------------------|--|-------------------------|
| Requerente / Promotor | ECOBELRÃO - Sociedade de Tratamento de Resíduos Sólidos do Planalto Beirão, E.I.M., S.A. | |
| Designação da obra: | Fornecimento e Montagem de Equipamentos para a Adaptação Tecnológica da Linha de Tratamento Material da Unidade de UTM | |
| Local da obra: | Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CTRSU) de Tondela | |
| Fase de processo: | Projeto de Execução | |
| Especialidade: | Processo | |
| Designação: | Diagrama de Fluxo Pré-Tratamento dos biorresíduos | |
| Data: | Janeiro 2023 | Processo: ECO-2022 |
| Escala: | S/E | Desenho n.º: ECO-PE-111 |
| Projecto de: | VF | Colaboração: JB |
| Equipo: | | |



Diagrama de Fluxos (Linha de Afinação de Composto)



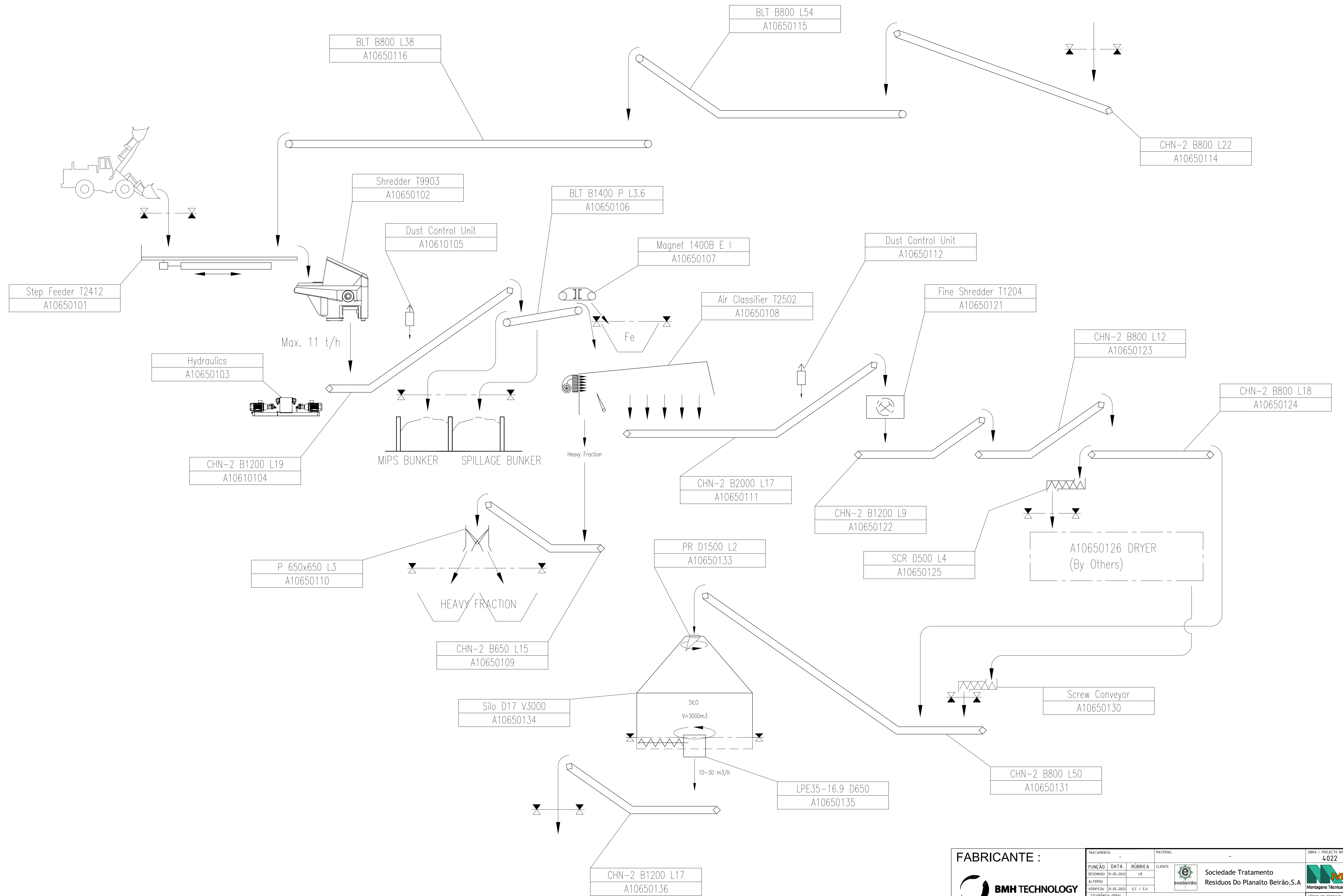
| Código | Descrição |
|--------|--|
| AC-010 | ALIMENTADOR DOSEADOR DE UMA HÉLICE |
| CT-010 | TAPETE TRANSPORTADOR - ALIMENTAÇÃO AO TROMEL |
| TR-010 | CRIVO ROTATIVO (TROMEL) |
| CT-020 | TAPETE TRANSPORTADOR - FRAÇÃO < 15mm |
| CT-030 | TAPETE TRANSPORTADOR - ALIMENTAÇÃO MESA DENSIMÉTRICA |
| CT-040 | TAPETE TRANSPORTADOR - COMPOSTO CRIVO (<5mm) E MESA DENSIMÉTRICA |
| MD-010 | MESA DENSIMÉTRICA KDM 1500 + CICLONE + FILTRO DE MANGAS |
| CT-050 | TAPETE TRANSPORTADOR - DESCARGA COMPOSTO |
| CT-060 | TAPETE TRANSPORTADOR REVERSIVEL - DESCARGA COMPOSTO |
| CT-070 | TAPETE TRANSPORTADOR - ALIMENTAÇÃO DO CRIVO FRAÇÃO LEVE CICLONE |
| CT-080 | TAPETE TRANSPORTADOR - FRAÇÃO PESADA MESA DENSIMÉTRICA |
| CM-010 | CRIVO DE MALHA ELÁSTICA |
| CT-090 | TAPETE TRANSPORTADOR - DESCARGA FRAÇÃO CRIVO > 5mm E PESADA (MD) |
| CT-100 | TAPETE TRANSPORTADOR - FRAÇÃO DO TROMEL > 15mm |

Requerente / Promotor:
 ECOBEIRÃO - Sociedade de Tratamento de Resíduos Sólidos do Planalto Beirão, E.I.M., S.A.
Designação de obra:
 Fornecimento e Montagem de Equipamentos para a Adaptação Tecnológica da Linha de Tratamento Material da Unidade de UTMB
Local da obra:
 Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CTRSU) de Tondela
Fase de processo:
 Projeto de Execução
Especialidade:
 Processo
Designação:
 Diagrama de Fluxo Linha de Afinação de Composto
Processo: ECO-2022
 Janeiro 2023
Desenho n.º: ECO-PE-121
 S/E
Colaboração: JB
 Projeto de: VF



Diagrama de Fluxos (Combustível Derivado de Resíduos)

MAPA DO FLUXO DE PROCESSO



FABRICANTE :

 BMH Technology Oy
 P.O. Box 32, FI-26101
 RAUMA, FINLAND

| | | | |
|---|-----------|--|--------------------------|
| TRATAMENTO: | MATERIAL: | OBRA / PROJECTO Nº: | CLASSE EXECUÇÃO EN-1090: |
| FUNÇÃO: | RUBRICA: | 4022 | - |
| DESENHOU: | ELABOROU: | Sociedade Tratamento Resíduos Do Planalto Beirão, S.A. | |
| ALTEROU: | EC / SV: | MOTRINDE | |
| VERIFICOU: | EC / SV: | Montagens Técnicas e Reparações Industriais, S.A. | |
| TOLERÂNCIA GERAL: | ESCALAS: | CÓDIGO DO DESENHO: | |
| - | S/ ESCALA | P0006824-CDR PLANALTO BEIRÃO PORTUGAL | |
| FORMATO A1 - L (841 x 594) - | | MODELO MOT.DT.025.000 | |
| MAPA DO FLUXO DE PROCESSO | | 4022.1-DIAG.01 | |
| DIAGRAMA GERAL | | 01/01 | |
| FECHERD: 10/08/2021, 10/08/2021, 10/08/2021, 10/08/2021 | | REVISÃO: | |
| SOFTWARE: AUTOCAD 2021 - Versão de Ficheiro: 2000 | | 0 | |

**ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA
REGIÃO DO PLANALTO BEIRÃO**

Centro Integrado de Tratamento de
Resíduos Sólidos Urbanos do
Planalto Beirão

**Pedido de Licenciamento de
Operações de Gestão de Resíduos**

II. Centro de Triagem

FORMULÁRIO LUA

- MEMÓRIA DESCRITIVA -

**MÓDULO II - Descrição detalhada
da instalação**

A unidade operacional de triagem integra todo o processo de gestão dos resíduos recepcionados decorrentes da recolha selectiva em ecopontos e ecocentros, da recolha porta a porta de comércio e serviços e de entregas pontuais de particulares. Considerando o exposto, nesta instalação identifica-se uma unidade de triagem propriamente dita, onde decorre a triagem de embalagens, bem como uma zona de triagem e prensagem de outros fluxos e zonas de armazenamento de resíduos recolhidos selectivamente.

De seguida descrevem-se os processos associados às Instalações de Tratamento de Resíduos do Centro de Triagem, considerando as respectivas tipologias de resíduos a processar.

INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS - CENTRO DE TRIAGEM (R12, LINHAS DE TRIAGEM)

Os resíduos a processar no centro de triagem, especificamente na instalação *Centro de Triagem (R12, Linhas de triagem)*, são os seguintes:

- Embalagens de plástico da recolha selectiva (LER 15 01 02 e 15 01 06);
- Resíduos de polímeros recuperados no tratamento mecânico (LER 19 12 04).

Os resíduos de embalagens e mistura de embalagens de plástico provenientes da recolha selectiva (LER 15 01 02 e 15 01 06) são processados na linha 2 de triagem de embalagens, conforme processo a baixo descrito.

No que se refere aos resíduos de polímeros previamente recuperados no tratamento mecânico (LER 19 12 04), estes são processados na linha 1 de triagem de embalagens, conforme processo descrito de seguida.

Efectivamente, a unidade de triagem das embalagens é constituída por duas linhas que operam à vez. A linha 1 destina-se a polímeros previamente recuperados no tratamento mecânico (TM) e a linha 2 destina-se a embalagens provenientes da recolha selectiva (RS) (ver em anexo *Diagrama de Fluxos e Módulo II - Listagem de máquinas e equipamentos*).

Linha triagem de embalagens do TM (Linha 1 (L1))

Nesta linha está prevista a triagem dos polímeros previamente recuperados nos separadores ópticos do tratamento mecânico. Os resíduos são descarregados no cais e empurrados com uma máquina que alimenta um transportador que conduzirá os resíduos até ao crivo de discos dinâmicos. Aqui resultam 2 fluxos: a fracção >40mm e a fracção <40mm, sendo que esta última vai cair num contentor de rejeitado que fica por baixo do crivo.

A fracção >40mm segue para a linha de separação óptica. O material cai na 1ª via do separador óptico 1 (SO1) originando 2 fluxos: PET (soprado) e restante fluxo vai para a 1ª via do separador óptico 2 (SO2), onde é soprado ECAL e o restante material (não soprado) é recirculado para a

2ª via do SO1 onde é soprado PEAD. A fracção não soprada vai para a 2ª via do SO2 onde são retirados (soprados) os Plásticos Mistos. Os materiais soprados seguem para controlo de qualidade através de triagem negativa caindo nas respectivas boxes.

A fracção restante não soprada vai para a cabine de triagem L1 para afinação final, sendo retirados os valorizáveis, caindo a fracção contaminante no contentor da L1.

Os materiais valorizáveis são, à vez, prensados e enfardados.

Linha triagem de embalagens da Recolha Selectiva (Linha 2 (L2))

Os resíduos depositados no ecoponto amarelo e na caixa das embalagens dos ecocentros são recepcionados e acondicionados no cais para serem processados na linha de triagem. Os materiais de grandes dimensões são retirados para evitar entupimentos a jusante. Seguidamente o material é empurrado para o abre sacos com o objectivo de desagregar o seu conteúdo seguindo através de um transportador para o separador balístico.

No separador balístico vão ser separados 3 fluxos: a fracção fina (<40mm), a fracção rolante e a fracção planos.

A fracção fina cai directamente para um contentor situado na parte inferior e é rejeitada. As restantes fracções são encaminhadas para 2 transportadores distintos onde o filme/leves são aspirados e encaminhados para a cabine de triagem manual 1 onde é feita a afinação do filme e retirados outros valorizáveis, por triagem positiva. O restante vai para o contentor de refugo da L1.

O material não aspirado da fracção rolante passa por um separador magnético que retira os materiais ferrosos, caindo estes num transportador que os conduzirá para a prensa de metais, após controlo de qualidade. O restante material segue para a etapa de separação óptica.

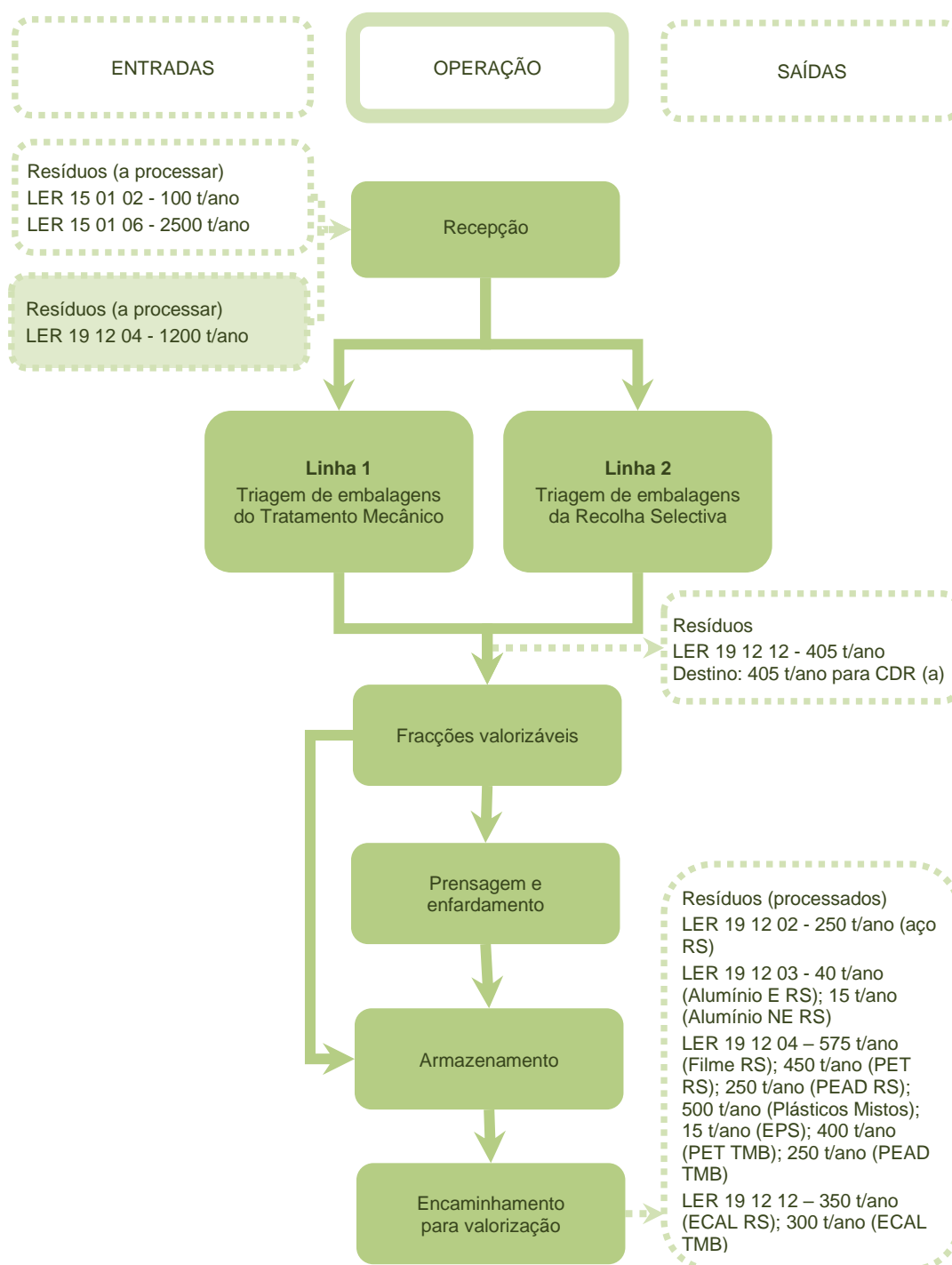
O material cai na 1ª via do separador óptico 1 (SO1) originando 2 fluxos: PET (soprado) e restante fluxo vai para a 1ª via do separador óptico 2 (SO2), onde é soprado ECAL e o restante material (não soprado) é recirculado para a 2ª via do SO1 onde é soprado PEAD. A fracção não soprada vai para a 2ª via do SO2 onde são retirados (soprados) os Plásticos Mistos. A fracção resto vai juntar-se com a fracção planos seguindo depois para a cabine de triagem L2 para afinação final.

Os materiais soprados dos ópticos passam pela cabine para controlo de qualidade onde ocorre triagem negativa. Os diversos materiais caem para a respectiva box onde serão acondicionados para posterior enfardamento na prensa que se localiza no final do processo.

Regressando à fracção resto, esta irá passar por um separador magnético, onde é retirado o material ferroso que cai num contentor, passando a restante fracção pelo separador de metais não ferrosos para retirar os metais não ferrosos que são atraídos, acabando por cair num contentor. O restante cai por gravidade para o contentor de rejeitados L2.

O material não soprado da fracção plana segue para a cabine de triagem L2 para triagem positiva de PET, Filme, PEAD, ECAL e Plásticos Mistos, retirados para a respectiva box, para posterior enfardamento.

Apresenta-se o diagrama descritivo e respectivo balanço mássico dos processos associados à Instalação de Tratamento de Resíduos *Centro de Triagem (R12, Linhas de triagem)*.



(a) Encaminhamento para aterro efectuado apenas em situações pontuais, quando não cumpridos os requisitos de entrada na linha de preparação de CDR.

Figura 4 – Diagrama do processo e balanço mássico da Instalação de Tratamento de Resíduos Centro de Triagem (R12, Linhas de triagem).

INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS - CENTRO DE TRIAGEM (R12, TRIAGEM)

Além das operações levadas a cabo nas linhas de triagem, conforme descrito na secção anterior, no Centro de Triagem são ainda levadas a cabo outras operações de triagem, concretamente, triagem manual, prensagem e armazenamento.

Os resíduos a processar no centro de triagem, especificamente nesta instalação *Centro de Triagem (R12, Triagem)*, são os seguintes:

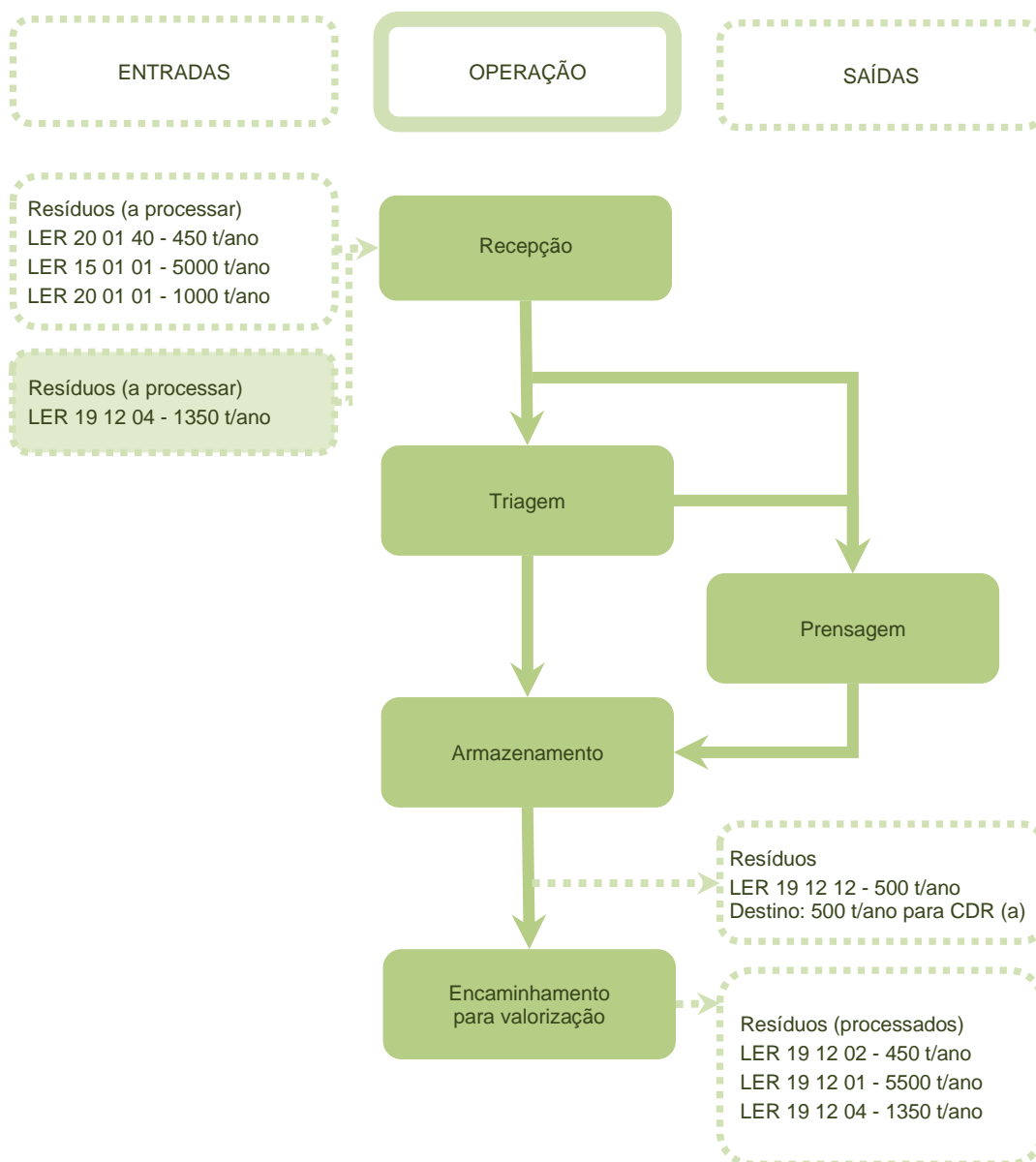
- Metais da recolha selectiva (LER 20 01 40);
- Papel e cartão (LER 15 01 01 e 20 01 01);
- Resíduos de filme recuperados no tratamento mecânico (LER 19 12 04).

No que respeita aos metais da recolha selectiva (LER 20 01 40), este resíduo é recebido dos ecocentros, sendo sujeito a triagem manual, armazenado em zona coberta dedicada, e posteriormente expedido.

O papel e cartão (LER 15 01 01 e 20 01 01) é oriundo da recolha selectiva, resultado da deposição em ecopontos e ecocentros, sendo descarregado na zona de recepção, para posterior triagem e enfardamento. O material é empurrado para um tapete alimentador horizontal inicial, com recurso a um empilhador, sendo os resíduos não conformes retirados manualmente por um operador, através de triagem manual. Os resíduos não conformes são colocados num contentor e enviados para a linha de preparação de CDR ou para aterro, sendo o encaminhamento para aterro efectuado apenas em situações pontuais, quando não se verifique o cumprimento dos requisitos de entrada na linha de preparação de CDR. Seguidamente, o papel e cartão é conduzido por um transportador inclinado que alimenta a prensa enfardadeira, onde o material é prensado resultando fardos armazenados em zona coberta dedicada, para posterior envio para reciclagem.

Os resíduos de filme previamente recuperados na unidade de tratamento mecânico (LER 19 12 04) são sujeitos a prensagem na prensa da unidade de triagem, sendo posteriormente armazenados em fardos, em zona coberta dedicada, para posterior envio para reciclagem.

De seguida apresenta-se o diagrama descritivo e respectivo balanço mássico dos processos associados à Instalação de Tratamento de Resíduos *Centro de Triagem (R12, Triagem)*.



(a) Encaminhamento para aterro efectuado apenas em situações pontuais, quando não cumpridos os requisitos de entrada na linha de preparação de CDR.

Figura 5 – Diagrama do processo e balanço mássico da Instalação de Tratamento de Resíduos Centro de Triagem (R12, Triagem).

INSTALAÇÃO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS - CENTRO DE TRIAGEM (R13).

Além das operações descritas anteriormente, no Centro de Triagem são também levadas a cabo operações de armazenamento para operações de valorização, consubstanciando operações de gestão de resíduos R13.

Os resíduos a processar no centro de triagem, na instalação *Centro de Triagem (R13)*, são os seguintes:

- Embalagens de vidro (LER 15 01 07);
- Plásticos mistos não embalagem (LER 20 01 39);
- Óleos alimentares (OAU) (LER 20 01 25);
- Outros plásticos (LER 15 01 02);
- Resíduos de metais ferrosos e não ferrosos recuperados no tratamento mecânico (LER 19 12 02 e 19 12 03).

Relativamente às embalagens de vidro (LER 15 01 07), o vidro é recebido da recolha selectiva, decorrente da deposição em ecopontos e ecocentros, bem como da recolha porta a porta de comércio e serviços e de entregas pontuais. Este resíduo é armazenado em silo dedicado enquanto aguarda expedição.

Os resíduos de plásticos mistos não embalagem (LER 20 01 39) são usualmente sujeitos apenas a armazenamento em caixa de 30 m³, podendo também ser pontualmente sujeito a triagem manual, em função das características particulares do resíduo recepcionado e respectivas componentes.

No que se refere aos Óleos alimentares (OAU) (LER 20 01 25), estes são recebidos de particulares em situações pontuais, sendo armazenados em contentores tipo oleão de 600 L, localizados em zona coberta dedicada.

Podem ainda ser recepcionados outros resíduos de plásticos (LER 15 01 02), resíduos estes respeitantes a eventuais campanhas de recolha de tampas, sendo o resíduo sujeito apenas a armazenamento em big-bags, em área coberta dedicada.

Os resíduos de metais ferrosos e não ferrosos previamente recuperados na unidade de tratamento mecânico (LER 19 12 02 e 19 12 03) são sujeitos a armazenagem nesta instalação para posterior envio para valorização.

De seguida apresenta-se o diagrama descritivo e respectivo balanço mássico dos processos associados à Instalação de Tratamento de Resíduos *Centro de Triagem (R13)*.

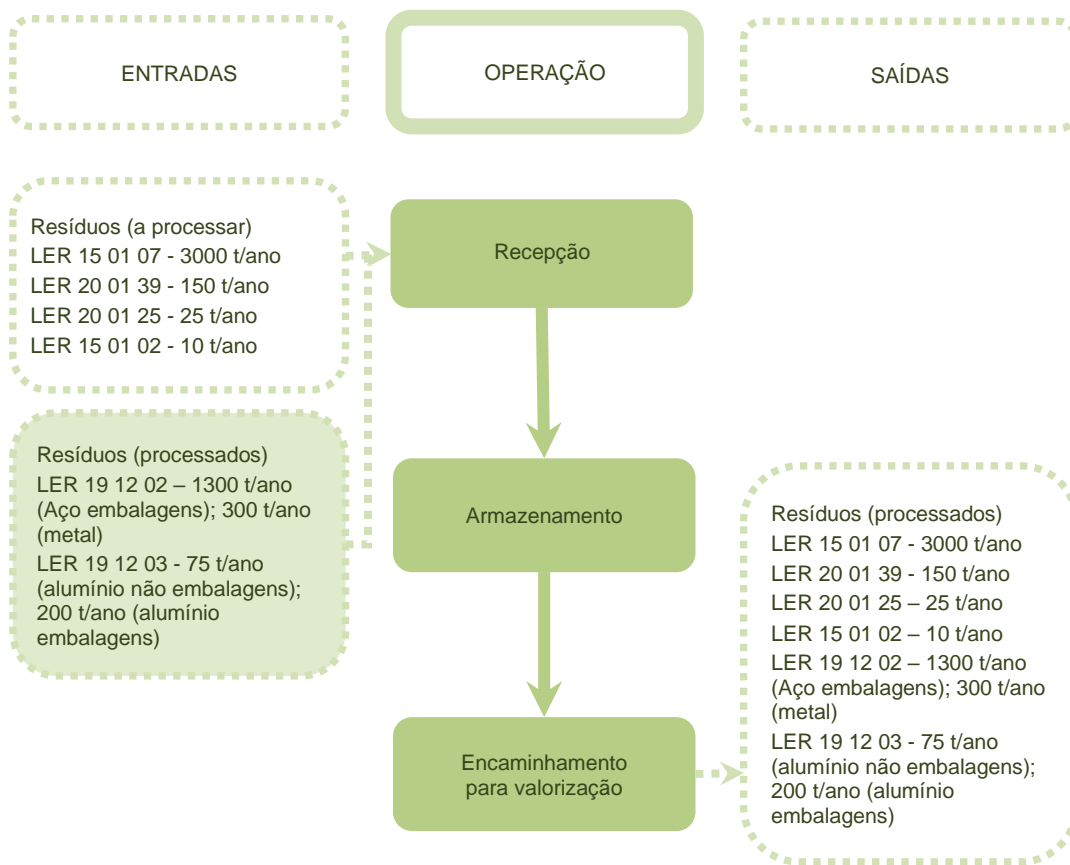
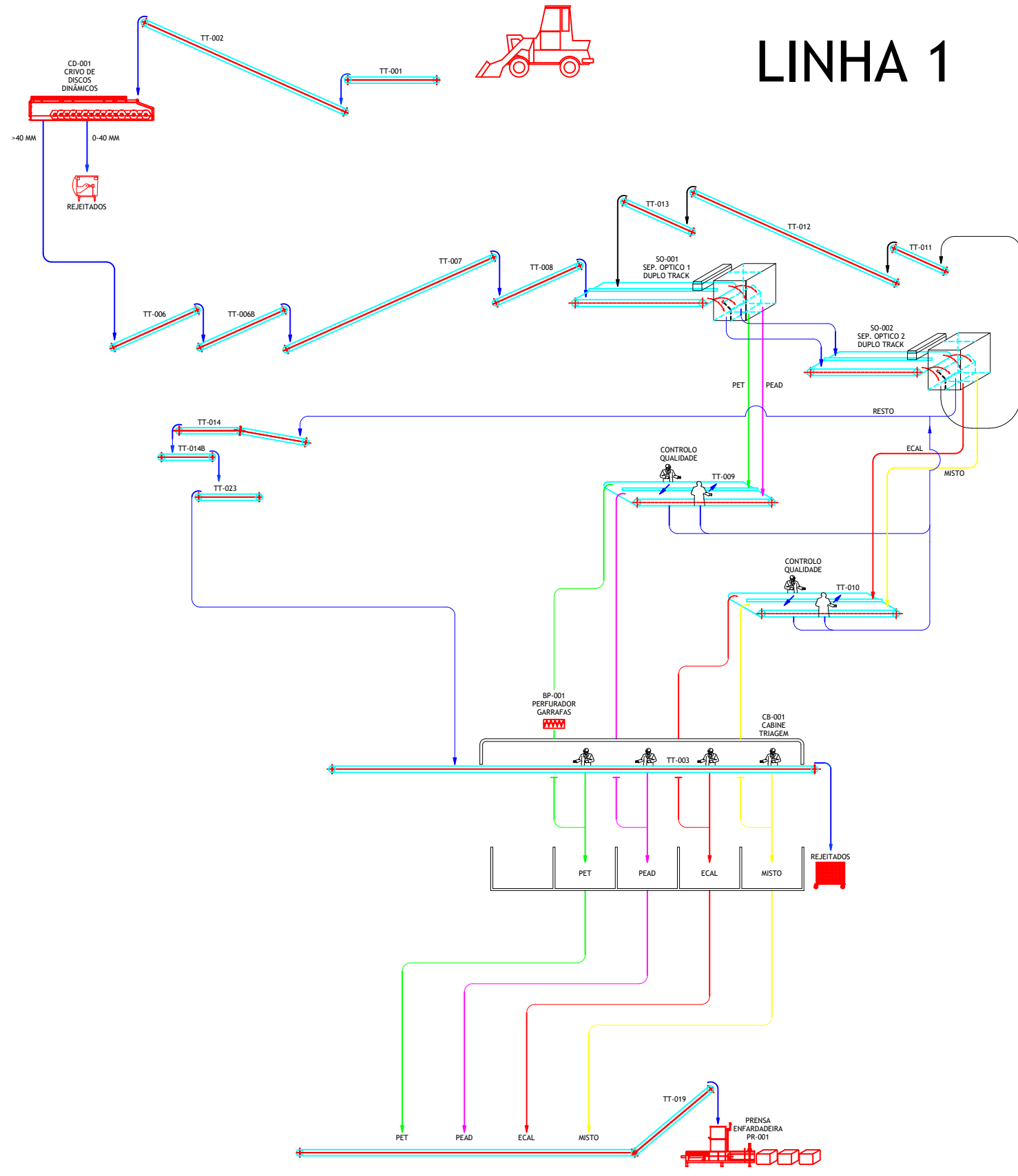


Figura 6 – Diagrama do processo e balanço mássico da Instalação de Tratamento de Resíduos Centro de Triagem (R13).


Diagrama de Fluxos (Linhas de Triagem)

LINHA 1



| | | | | | |
|------|--------------------------------|--------------|------------------|--------------------|---------------------|
| 01 | AS BUILT | 21/06/2019 | JPP | RE | FM |
| 00 | PRIMERA EDIÇÃO | 27/11/2017 | JPP | RE | FM |
| REV. | MODIFICATIONS / MODIFICACIONES | DATE / FECHA | DRAWN / DIBUJADO | REVISED / REVISADO | APPROVED / APROBADO |

This drawing is property of METROCOMPOST S.L. It's forbidden the total or partial reproduction without the appropriate authorization. Any copy or reproduction must contain the name of METROCOMPOST S.L. as owner of it.



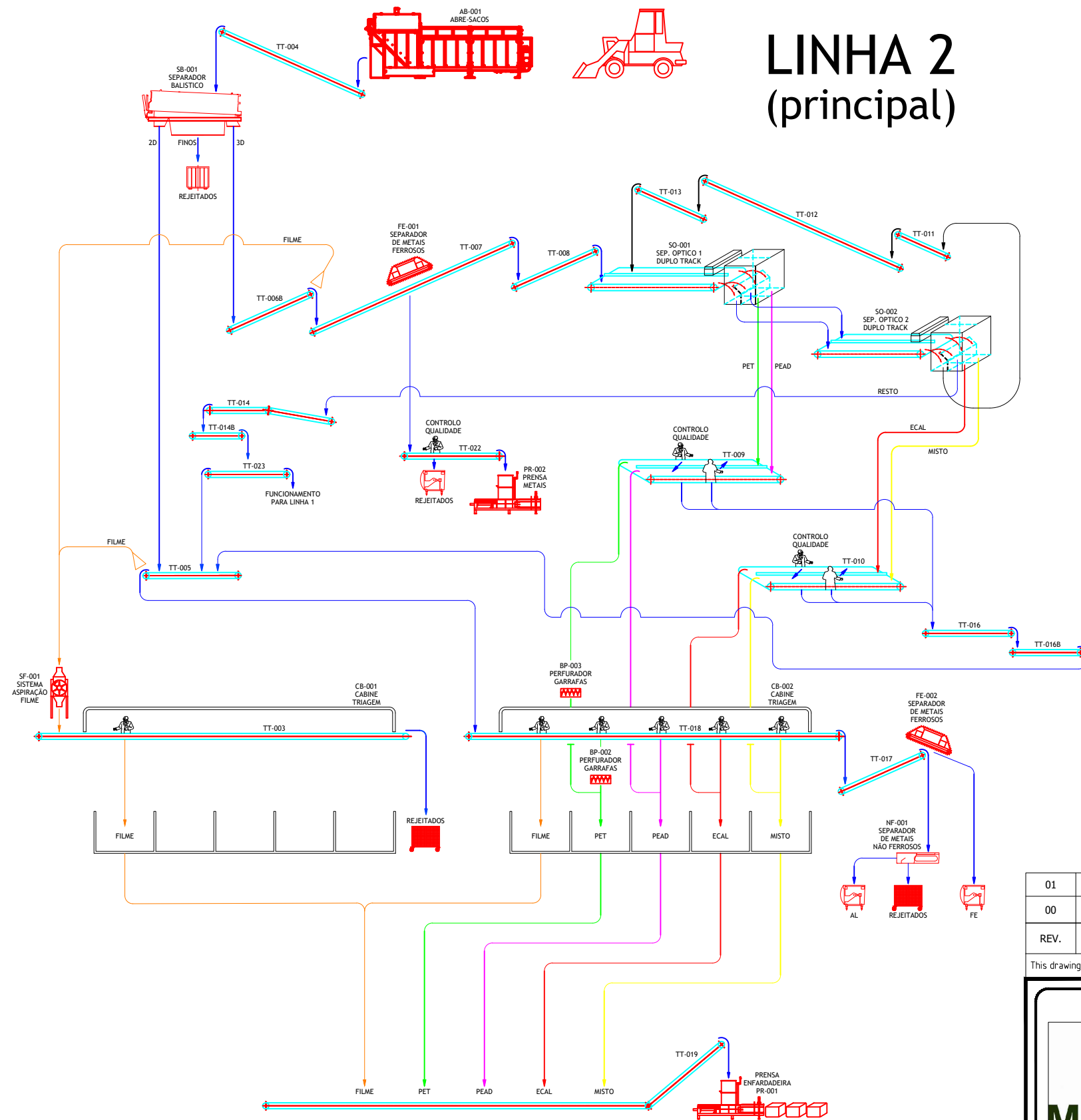
www.metrocompost.com

Customer / Project :
Cliente / Obra : **AMRPB PLANALTO BEIRÃO**

Title :
Título: **DIAGRAMA DE FLUXO LINHA 1**


| | | | |
|------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| FORMAT/FORMATO: A3 | SCALE/ESCALA: -/- | DRAWING NO. / Nº. PLANO PE-1186-A-DG-001-01 | NO. SHEET / HOJA Nº 2/2 |
|------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|

LINHA 2 (principal)



| | | | | | |
|------|--------------------------------|--------------|------------------|--------------------|---------------------|
| 01 | AS BUILT | 21/06/2019 | JPP | RE | FM |
| 00 | PRIMERA EDIÇÃO | 27/11/2017 | JPP | RE | FM |
| REV. | MODIFICATIONS / MODIFICACIONES | DATE / FECHA | DRAWN / DIBUJADO | REVISED / REVISADO | APPROVED / APROBADO |

This drawing is property of METROCOMPOST S.L. It's forbidden the total or partial reproduction without the appropriate authorization. Any copy or reproduction must contain the name of METROCOMPOST S.L. as owner of it.



recycling & environment

www.metrocompost.com

Customer / Project :
Cliente / Obra : **AMRPB
PLANALTO BEIRÃO**

Title :
Titulo: **DIAGRAMA DE
FLUXO LINHA 2**

FORMAT/FORMATO: **A3** SCALE/ESCALA: **--**

DRAWING NO. / Nº. PLANO
PE-1186-A-DG-001-01

NO. SHEET /
HOJA Nº **1/2**

File/Archivo: PE-1186-A-DG-001-01 Diagramas de fluxos.dwg

**ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA
REGIÃO DO PLANALTO BEIRÃO**

Centro Integrado de Tratamento de
Resíduos Sólidos Urbanos do
Planalto Beirão

**Pedido de Licenciamento de
Operações de Gestão de Resíduos**

III. Centro de Tratamento e Recepção
de REEE

FORMULÁRIO LUA

- MEMÓRIA DESCRITIVA -

**MÓDULO II - Descrição detalhada
da instalação**

Os Resíduos de Equipamento Eléctrico e Electrónico (REEE) recebidos dos ecocentros e da recolha porta a porta serão recepcionados na área destinada aos REEE (em área reservada para o efeito), no edifício contíguo ao armazenamento de valorizáveis, assim como as Pilhas e Acumuladores e as lâmpadas. A zona de armazenamento temporário destes resíduos é uma área coberta, impermeabilizada, dispendo de sistema de recolha de efluentes. Os efluentes eventualmente formados serão encaminhados para a rede de drenagem de águas residuais existentes no complexo, tendo como destino final a ETAL.

Os REEE entregues/recepcionados são recebidos em contentores de 30 m³, sendo colocados em zona coberta para posteriormente serem triados por categorias de acordo com a indicação da entidade gestora e respeitando os requisitos mínimos dos respectivos fluxos.

No que se refere às pilhas, estas são acondicionadas em caixas de cartão fornecidas pela Entidade Gestora. As baterias são acondicionadas em caixa PEAD estanque, em zona dotada de bacia de retenção.

Relativamente às lâmpadas, atendendo às suas especificidades, estas são acondicionadas em caixas de cartão, por categoria e características, sendo posteriormente retomadas.

Após triagem, os REEE serão paletizados e filmados e encaminhados para operadores autorizados e indicados pelas respectivas entidades gestoras, quando houver carga útil para o efeito.

De seguida apresentam-se os diagramas descritivos e respectivos balanços mássicos dos processos associado às Instalações de Tratamento de Resíduos *Centro de Tratamento e Recepção de REEE (R12)* e *Centro de Tratamento e Recepção de REEE (R13)*.

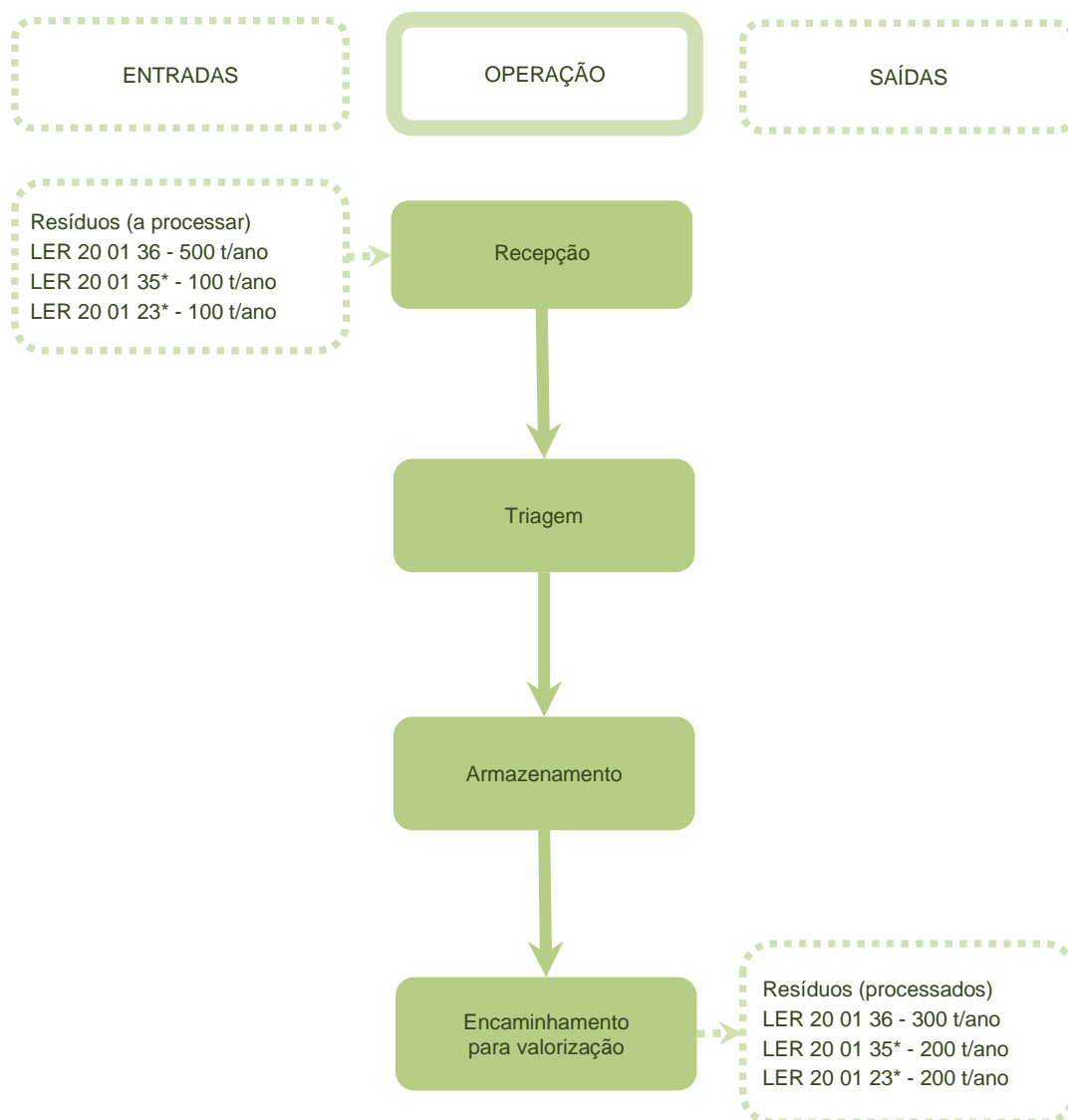


Figura 7 – Diagrama do processo e balanço mássico da Instalação de Tratamento de Resíduos Centro de Tratamento e Recepção de REEE (R12).

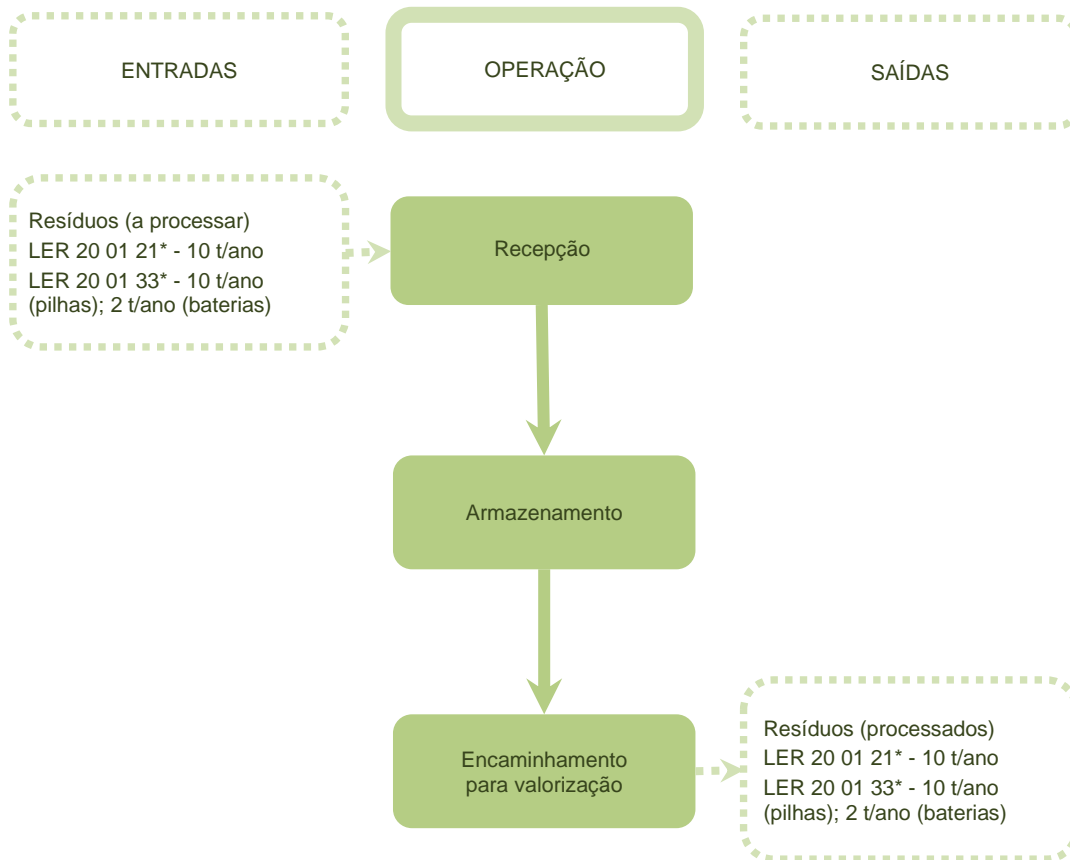


Figura 8 – Diagrama do processo e balanço mássico da Instalação de Tratamento de Resíduos Centro de Tratamento e Recepção de REEE (R13).

**ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DA
REGIÃO DO PLANALTO BEIRÃO**

Centro Integrado de Tratamento de
Resíduos Sólidos Urbanos do
Planalto Beirão

**Pedido de Licenciamento de
Operações de Gestão de Resíduos**
Informação Complementar (Aterro)

FORMULÁRIO LUA

- MEMÓRIA DESCRITIVA -

**MÓDULO II - Descrição detalhada
da instalação**

A Associação de Municípios da Região do Planalto Beirão (AMRPB) é um sistema intermunicipal, constituído em 1991, que tem como objectivo a gestão de toda a recolha, tratamento e valorização de resíduos de 19 Municípios, concretamente, Aguiar da Beira, Carregal do Sal, Castro Daire, Gouveia, Mangualde, Mortágua, Nelas, Oliveira de Frades, Oliveira do Hospital, Penalva do Castelo, Santa Comba Dão, São Pedro do Sul, Sátão, Seia, Tábua, Tondela, Vila Nova de Paiva, Viseu e Vouzela.



Figura 9 – Municípios que integram a AMRPB.

Fonte: Site da AMRPB.

A AMRPB possui uma rede de infra-estruturas de gestão de resíduos necessária para otimizar a logística de recolha e transporte de resíduos dos diferentes locais de produção para o Centro Integrado de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CITRU) do Planalto Beirão, situado em Tondela.

O CITRU do Planalto Beirão é a estrutura central de todo o sistema, possuindo diversas valências e diferentes infra-estruturas, sendo o destino dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) da recolha indiferenciada e da recolha selectiva (ecopontos e ecocentros) gerados nos 19 concelhos da região do Planalto Beirão.

No âmbito dos processos de gestão de RSU que a AMRPB desenvolve, o aterro de resíduos não perigosos integra-se no contexto do CITRU e surge como destino final último a dar aos resíduos que não se consegue submeter a processos de valorização.

Na globalidade, as instalações do CITRU do Planalto Beirão são constituídas, genericamente, pelas seguintes infra-estruturas:

- Aterro de resíduos não perigosos;
- Centro de triagem;
- Centro de recepção e armazenamento de REEE;
- Central de Valorização Orgânica (CVO) e Tratamento Mecânico (TM);
- Parque de armazenamento de composto;
- Nova plataforma de compostagem;
- Novo edifício de preparação de Combustível Derivado de Resíduos (CDR);
- Central de Valorização Energética (CVE) de biogás;
- Oficinas;
- Armazéns;
- Postos de transformação;
- Casa de bombagem e reservatórios de água;
- Posto de abastecimento de combustível;
- Zona de lavagem de viaturas;
- ETAR da pista de lavagem;
- ETAL;
- Portaria;
- Báscula;
- Edifício sede e administrativo;
- Auditório.

Especificamente no que concerne ao aterro de resíduos não perigosos, a Licença Ambiental n.º 354/0.1/2016 estabelece uma capacidade total de deposição de 3 353 804,14 toneladas de resíduos, o que equivale a um volume de encaixe de 3 442 457,46 m³, considerando duas células do aterro, a Célula 1, em exploração, e a Célula 2 correspondente a ampliação.

A Célula 1 encontra-se subdividida em 3 alvéolos, concretamente, os alvéolos norte, centro e sul, totalizando uma capacidade de 1 981 381 t e um volume de encaixe de 1 827 842 m³, actualmente titulada pela Licença para Operação de Deposição de Resíduos em Aterro n.º 1/2019/CCDRC.

Relativamente à Célula 2, tal como consta na Licença Ambiental n.º 354/0.1/2016, esta encontra-se associada a um total de 5 alvéolos, concretamente, os alvéolos 1.1, 1,2, 2.1, 2.2 e 2.3, totalizando uma capacidade de 1 372 423,14 t de resíduos e um volume de encaixe de 1 614 615,46 m³.

No contexto do presente procedimento de licenciamento, particularmente no que se refere ao aterro, pretende-se solicitar o licenciamento de exploração de uma ampliação correspondente, aproximadamente, às subdivisões 2.1 (parcial), 2.2 e 2.3 mencionadas na Licença Ambiental n.º 354/0.1/2016.

Com efeito, o esgotamento da capacidade da Célula 1 do aterro, em exploração, induziu a necessidade de dar início ao processo de ampliação do aterro, correspondente a uma nova célula, continuando, em paralelo e de forma independente, a exploração de todas as restantes unidades operacionais que integram o CITRU.

Esta ampliação do aterro permite um volume de deposição de resíduos estimado em 581 858,04 m³, o que equivale a uma capacidade de deposição de 630734,20 t de resíduos.

De referir que as características geológicas e geotécnicas do local condicionaram de forma relevante a modelação de fundo de célula, tendo sido avaliada concomitantemente a componente técnico-económica. Em resultado, face à modelação definida subjacente à Licença Ambiental n.º 354/0.1/2016, foi efectuado um reperfilamento do fundo de célula com perda da capacidade de deposição de resíduos estimada em 45 624,46 m³ (valor obtido por modelação e cálculo computacional) de uma capacidade total de 3 442 457,46 m³ constante da Licença Ambiental. Todavia, face ao projecto subjacente à Licença Ambiental n.º 354/0.1/2016, não foi efectuada qualquer alteração ao local de implantação do aterro, ao plano de exploração, à modelação e selagem do aterro, ou aos planos de monitorização, não estando também associadas quaisquer outras instalações, infra-estruturas, ou obras complementares além das estritamente associadas à implantação da nova célula.

A área associada à ampliação que se pretende licenciar é de cerca de 4 hectares, abrangendo terrenos contíguos à Célula 1 do aterro, terrenos estes pertencentes à AMRPB, e incluídos dentro dos limites da área do CITRU do Planalto Beirão, que totaliza cerca de 45 hectares.

Dada a dimensão e a modelação desta ampliação, mais concretamente da base do fundo de célula, foi preconizada a divisão desta em dois alvéolos, por meio da instalação de uma “bavete” transversal ao fundo de célula que permite compartimentar a área do aterro. Ainda, de igual forma, o alvéolo da base foi compartimentado em seis “sub-alvéolos”. Complementarmente, uma “bavete” a colocar na crista do talude confrontante com o aterro existente (Célula 1) permite, igualmente, minimizar a ocorrência de lixiviados.

A tabela que se segue ilustra as áreas úteis de implantação associadas aos alvéolos, considerando a divisão de fundo de célula.

Tabela 3 – Áreas dos alvéolos de célula de aterro

| Alvéolo | Área (hectares) |
|----------------|------------------------|
| Alvéolo 1 | ~2,2 |
| Alvéolo 2 | ~1,8 |
| TOTAL | ~4 |

Concretamente, o presente projecto de ampliação do aterro contempla a execução das seguintes principais intervenções associadas à zona de alargamento do aterro:

- Uma nova célula de aterro para deposição de resíduos, incluindo, movimentação de terras, construção de taludes, preparação da zona de deposição;
- Sistema de drenagem de águas freáticas;
- Sistema de impermeabilização de fundo da célula do aterro;
- Rede de drenagem de lixiviados na zona de alargamento do aterro e respectivo encaminhamento até à rede de drenagem e sistema de tratamento de lixiviados existentes;
- Rede de drenagem pluvial na zona de alargamento do aterro e respectiva ligação à rede de drenagem pluvial;
- Rede de poços de biogás;
- Rede de combate a incêndio;
- Rede eléctrica;
- Arruamento periférico ao aterro.

Nos restantes aspectos, mantém-se válido o projecto existente e as licenças e autorizações entretanto obtidas, nomeadamente, entre outros, os sistemas de tratamento de lixiviados, os programas de monitorização ambiental, os planos de aceitação de resíduos e de exploração do aterro, os planos de segurança das populações e dos trabalhadores.

Particularmente no que se refere à exploração do aterro de resíduos não perigosos do CITRU do Planalto Beirão, esta encontra-se descrita em detalhe no âmbito do *Manual de Exploração do Aterro*, o qual pode ser consultado no anexo *Módulo - Aterros III*, documento este constante do presente processo, na versão revista do formulário LUA, submetido via plataforma SILiAmb.