

1 – INTRODUÇÃO

Em 1996, através do Decreto-Lei n.º 117/96, de 6 de agosto, foi criado o Sistema Multimunicipal de triagem, recolha seletiva, valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos do Baixo Cávado, integrando, como utilizadores originários, os Municípios de Braga, Póvoa de Lanhoso e Vieira do Minho, tendo sido, no mesmo diploma, criada a sociedade BRAVAL - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A. a quem foi adjudicada, em regime de concessão exclusiva, a exploração do Sistema Multimunicipal. Em 1999, operou-se o alargamento deste Sistema Multimunicipal aos Municípios de Amares, Vila Verde e Terras de Bouro.

No âmbito da sua missão e atribuições, a BRAVAL tem ao longo dos anos implementado um conjunto de infraestruturas com vista à gestão e tratamento de resíduos da região onde se insere, procedendo ao seu licenciamento ambiental nos termos da legislação em vigor à data.

De forma a responder ao esgotamento da capacidade de deposição de resíduos nas células existentes do aterro sanitário, a BRAVAL preconizou a respetiva ampliação e, como medida de execução imediata a reengenharia das células existentes. Para o efeito, e nos termos do entendimento das autoridades ambientais sobre o tema, desenvolveu o respetivo Estudo de Impacte Ambiental (EIA) que, assim, compreende a nova célula de aterro, bem como o projeto de reengenharia das células existentes.

Elaborado o referido EIA, procedeu-se, em novembro de 2025, à submissão do processo de Licenciamento Ambiental da Unidade de BRAVAL (com o código APA00036933). Nesse processo, e atentas as alterações introduzidas ao Regime das Emissões Industriais (através do Decreto-Lei n.º 89/2025, de 12 de agosto), que determinaram a obrigatoriedade de solicitação da revisão da Licença Ambiental no prazo de 6 meses após entrada em vigor do referido diploma, foi indicado que o mesmo contemplava, também, a revisão da licença relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP).

Na sequência da apreciação técnica efetuada ao pedido de licenciamento, foram solicitados, pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), um conjunto de elementos adicionais no âmbito da PCIP, com vista ao esclarecimento e complementarização da informação e documentos apresentados inicialmente.

Este documento contém descrição atualizada e detalhada da instalação, da natureza e da extensão das atividades a realizar no Ecoparque BRAVAL, com indicação dos balanços de

entradas/consumos e saídas/emissões (expressos em toneladas), e das operações de gestão de resíduos (OGR) realizadas, com apresentação dos respetivos fluxogramas.

2 – DESCRIÇÃO

Para prossecução das atividades, a BRAVAL dispõe de um conjunto de instalações no denominado Ecoparque BRAVAL, localizadas nos concelhos de Braga (freguesia de Pedralva) e Póvoa de Lanhoso (freguesias de Ferreiros e Lanhoso), ambos do distrito de Braga, são constituídas por diversas infraestruturas e equipamentos, designadamente: Armazém de materiais de consumo e peças de reserva; Aterro Sanitário; Báscula de pesagem; Edifício administrativo e social; Edifício da Triagem; Estação de Tratamento de Águas Lixiviadas (ETAL), constituída por lagoa de regularização, lagoas anaeróbias, decantador primário, filtro EPI, sistema de nitrificação/desnitrificação por lamas ativadas, tratamento físico-químico por coagulação/floculação, neutralização, espessamento de lamas, sistema de desidratação mecânica de lamas através de um filtro-banda; Laboratório; Oficina; Parque de estacionamento para viaturas ligeiras e autocarros; Parqueamento para contentores e maquinaria; Plataforma para depósitos de objetos volumosos; Plataforma para lavagem de equipamento mecânico e ecopontos; Plataforma para reciclados; Portaria; Rede de abastecimento de água e rede de incêndio; Rede de drenagem de águas pluviais; Rede de drenagem de águas residuais domésticas; Rede elétrica e de iluminação; Reservatório de combustível e posto de abastecimento; Sistema de captação e drenagem de águas lixiviantes; Sistema de captação, drenagem e queima do biogás; Unidade de lavagem de rodados; Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico / Central de Valorização Orgânica (UTMB / CVO), e Vias de circulação interna.

2.1 – Atividades PCIP

De acordo com a classificação definida pelo Anexo I ao Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, na redação atual, as atividades PCIP desenvolvidas na BRAVAL são as seguintes:

- 5.3/b/i) Valorização, ou uma combinação de valorização e eliminação, de resíduos não perigosos com uma capacidade superior a 75 toneladas por dia, envolvendo uma ou mais das seguintes atividades, excluindo as atividades abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho: Tratamento biológico;
- 5.4) Aterros, na aceção da alínea c) do n.º 1 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 84/2011, de 20 de junho, que recebam mais de

10 toneladas de resíduos por dia ou com uma capacidade total superior a 25 000 toneladas, com exceção dos aterros de resíduos inertes;

2.1.1 – Tratamento Mecânico e Biológico (TMB)

De acordo com a classificação definida pelo Anexo I (Regime Geral da Gestão de Resíduos) ao Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na redação atual, a operação de valorização de resíduos que melhor define o processo desenvolvido nesta unidade é a operação R3 – Reciclagem/recuperação de substâncias orgânicas não utilizadas como solventes (incluindo digestão anaeróbia e ou compostagem e outros processos de transformação biológica).

Para o tratamento mecânico os resíduos são descarregados em fosso de descarga, sobre o qual se encontra instalado sistema de ponte rolante com garra, para transporte/doseamento dos resíduos indiferenciados. Com o auxílio da referida garra, estes resíduos são descarregados sobre tapete transportador de placas, a partir do qual é iniciado o tratamento mecânico.

O fosso de descarga consiste numa estrutura em betão armado, com área retangular de 9,6 m x 22 m. A laje de fundo, também em betão armado, tem uma pendente incorporada, sendo a ligação às paredes feita através de cunha triangular. O fosso de descarga tem, na zona menos profunda, 5,25 m de altura e, na zona mais profunda, 5,41 metros, o que lhe confere uma capacidade de 1.126 metros cúbicos.

No que diz respeito ao processamento biológico, em traços gerais este contempla diversas fases. Inicialmente, ocorre a introdução, por via de pá carregadora, dos resíduos sólidos (fração orgânica recuperada no tratamento mecânico) nos túneis anaeróbios. A decomposição da matéria orgânica é promovida por diferentes vias. Em primeiro lugar, o material a digerir é misturado com material já digerido, proveniente de ciclo anterior, sendo esta a mistura introduzida no túnel. Já no interior do túnel, é aspergido lixiviado armazenado num tanque de fermentação de grandes dimensões. No início do processo, um ventilador de baixa pressão inicia a recirculação de ar através da tubagem (tipo “*spigot*”) colocada no chão. Desta forma é induzido um processo aeróbio preliminar que provoca um rápido aumento da temperatura até ao nível mesofílico necessário para o processo de digestão anaeróbia. Nos túneis, onde a mistura é mantida por um período de 3 a 4 semanas, é mantida uma ligeira pressão positiva, para evitar a entrada de ar.

De seguida, com recurso a pá carregadora, misturam-se, em proporções adequadas, matéria saída do túnel anaeróbio (resíduo digerido) e material ainda não digerido (resíduo “fresco”), na

zona de mistura. Esta nova “mistura” é introduzida, igualmente com recurso à pá carregadora, nos túneis de digestão anaeróbia. Antes da introdução nos túneis aeróbios, dependendo das características do material, pode haver lugar à descompactação e remistura do material na zona de mistura. A mistura é introduzida nos túneis com recurso à pá carregadora. Os túneis aeróbios, à semelhança dos túneis anaeróbios, são estruturas em betão com porta equipada com vedação de borracha. O chão em betão abriga uma série de tubos em PVC, com “spigots”. Cada túnel está equipado com ventilador, que alimenta uma mistura de ar fresco com ar resultante do processo, que flui através da mistura de materiais, garantindo um contacto intensivo dos resíduos com o ar. A mistura permanece nestes túneis por um período entre 1 a 2 semanas.

As infraestruturas desenvolvem-se, a nível funcional e espacial, em 5 grupos estruturantes, que se descrevem de seguida:

- Zona Administrativa

Localizada na entrada, compõe-se por dois níveis, com zona administrativa propriamente dita (escritórios, sala reuniões, etc.) e zona de apoio, com refeitório, balneários e laboratório. Edifício com estrutura em betão armado, paredes exteriores com paramento duplo e caixa de ar e isolamento de 5 cm, paredes interiores com paramento simples. É composta por 4 tipos diferentes de pavimento, dependendo da zona correspondente: grés vidrado com rodapé do mesmo material (zona circulação e receção); mosaico cerâmico (instalações sanitárias); mosaico cerâmico antiderrapante (instalação sanitária acessível e laboratório) e pavimento flutuante (gabinetes). O paramento exterior é revestido em salpisco, emboco e reboco, com pintura a tinta plástica. No interior existem utilizados dois tipos de revestimento: cerâmico nas instalações sanitárias e refeitório, até uma altura de 2 metros e, nas restantes zonas, salpisco, emboco e reboco com pintura a esmalte aquoso. Relativamente aos tetos, são usados três tipos diferentes de revestimento: teto revestido a reboco com pintura a esmalte aquoso, nas instalações sanitárias, laboratório, gabinetes, arquivo, arrumos e corredor de serviço, bem como teto falso em gesso cartonado (hidrófugo e normal) nas restantes zonas.

- Zona de descarga e triagem

Espaço desenvolvido essencialmente no piso de rés-do-chão. Dá corpo à zona de receção e triagem dos resíduos e possui no seu interior um edifício com 2 pisos (com zona de quadros no rés-do-chão e zona de controlo no 1º piso). Zona com paredes exteriores em paramento simples de bloco, assente em argamassa de cimento e areia revestido a salpisco, emboço e reboco hidrófugo em paredes exteriores. O pavimento é em laje térrea em betão. As fachadas são

revestidas a chapa simples com espessura de 0,5 mm. A cobertura é revestida a chapa simples com espessura de 0,5 mm e a chapa translúcida de Policarbonato. Na zona de quadros o teto é revestido a salpisco, emboco e reboco com pintura a esmalte aquoso. Na zona da sala de controlo o teto é do tipo falso, em placas de gesso cartonado com isolamento acústico de lã de rocha com 5 cm. As portas de abertura tripla (armazém) são constituídas estrutura tubular e painéis em lâminas de ventilação de aço galvanizado, com acabamento lacado. As portas-homem são construídas em folhas de chapa galvanizada de 8 mm. Os portões são de enrolar, compostos por lâminas de aço com poliuretano no interior.

- Zona de mistura e armazenamento

Um corpo apenas com cobertura e portões nos topos, com função de armazenamento, com pavimento em laje térrea em betão, cobertura em chapa simples em aço com espessura de 0,5 mm.

- Zona de tratamento biológico

Zona definida por 3 espaços, nomeadamente, túneis de maturação (anaeróbios e aeróbios), zona técnica e biofiltro, com estrutura em betão armado. As alvenarias são em paramentos simples com bloco de 20 e 25 cm, assentes com argamassa de cimento. Os pavimentos são em betonilha de regularização com 5 cm de espessura e caleira técnica. Os revestimentos das fachadas e cobertura são em chapa simples com espessura de 0,5 mm. Relativamente à zona técnica, as paredes interiores e exteriores são revestidas a salpisco, emboço, reboco hidrófugo e tinta plástica e os tetos são em reboco hidrófugo e tinta plástica. Em todas as frentes dos túneis encontra-se aplicado isolamento térmico composto por duas placas (a aplicar entre o revestimento em chapa e a cobertura de betão dos túneis) XPS 60 mm com 60 cm largura mais isolamento em poliuretano 60 mm com 60 cm de largura, ambos colocados na horizontal entre as madres em Z da fachada e da cobertura. As portas-homem são em chapa de aço galvanizado de 8 mm e os portões de enrolar compostos por lâminas de aço com poliuretano no interior.

- Zona de Maturação

Espaço amplo para maturação da matéria orgânica, com cobertura autoportante em aço laminado, de classe de resistência S275JR, com 1,5 mm de espessura e raio de 40 m. O pavimento é em laje térrea em betão. Todos os compartimentos interiores terão ventilação e iluminação assegurada através de grelhas de insuflação autoreguláveis aplicadas nos vãos exteriores e por condutas de ventilação.

O processo descrito anteriormente é efetuado com recurso aos seguintes equipamentos que se descrevem de seguida.

Relativamente ao tratamento mecânico, destacam-se os seguintes equipamentos:

Tipo	Modelo		Caraterísticas / Utilização
Transportador	TT-01	MASIAS PB 22/1600	Transportador de placas, inclinado a cerca de 40º, com velocidade variável e tremonha de cerca de 30 m³; Transporta os resíduos da tremonha de alimentação para <i>trommel</i> de volumosos;
	TT-02	MASIAS PA 17/1200	Transportador inclinado/horizontal da fração volumosos do <i>trommel</i> de volumosos para a cabine de triagem de volumosos
	TT-03	MASIAS PA 2.5/1200	Transportador reversível da saída de rejeitados da cabine de triagem de volumosos
	TT-04	MASIAS U 6/1200	Transportador inclinado da fração inferior do <i>trommel</i> de volumosos para TT-05
	TT-05	MASIAS UP 15,5/1200	Transportador horizontal de TT-04 para cabine de triagem linha volumosos
	TT-06	MASIAS PK 15/1300	Transportador horizontal/inclinado de saída abre-sacos para <i>trommel</i> linha orgânicos
	TT-07	MASIAS UP 9/1200	Transportador horizontal fração inferior do <i>trommel</i> de orgânicos para TT-08
	TT-08	MASIAS UP P9.5/1200	Transportador inclinado de TT-07 (fração inferior <i>trommel</i> orgânicos) para FE-01 / TT-09
	TT-09	MASIAS UP 8,5/1200	Transportador inclinado de saída do FE-01, descarga de orgânicos
	TT-10	MASIAS UP 14,5/1200	Transportador inclinado do <i>trommel</i> de orgânicos ao separador balístico da fração valorizável
	TT-11	MASIAS U 4,5/1200	Transportador horizontal de saída da fração finos do separador balístico para TT-12
	TT-12	MASIAS UP 12,5/1200	Transportador inclinado de TT-11 para descarga em TT-08 da fração finos
	TT-13	MASIAS PA 24/1200	Transportador saída separador balístico fração planos para cabine de triagem e TT-20
	TT-14A	MASIAS PA 2,5/1200	Transporte saída separador balístico fração rolantes para FE-02
	TT-14	MASIAS PA 27,5/1200	Transportador inclinado do FE-02 para o TT-15
	TT-15	MASIAS PLS 5,0/1000	Transportador horizontal de aceleração ao separador ótico da fração rolantes
	TT-16	MASIAS PLS 5,0/1000	Transportador horizontal de aceleração ao separador ótico 2 da fração rejeitados do separador ótico 1
	TT-17	MASIAS TL 1,5/1000	Transportador horizontal de saída do SO-02 da fração ECAL para o TT-23
	TT-18	MASIAS PAE 3,5/800	Transportador horizontal de saída do SO-02 da fração MIX para o TT-23
	TT-19	MASIAS PAE 8/800	Transportador horizontal de saída do SO-02 da fração rejeitados para a TT-20
	TT-20	MASIAS PA 23,5/1200	Transportador horizontal de TT-13 para cabine de triagem linha planos
	TT-21	MASIAS PA 22,5/1200	Transportador horizontal de TT-61 e da fração pesados do separador de ar para o TT-22
	TT-22	MASIAS PA 8,5/1000	Transportador inclinado de TT-21 à estação de compactação
	TT-23	MASIAS PK 26/1100	Transportador de triagem a controlo de qualidade e prensa multimaterial
	TT-61	MASIAS PA 2,5/1000	Transportador horizontal reversível de TT-20 para TT-21 ou TT-62

Tipo	Modelo		Caraterísticas / Utilização
	TT-62	MASIAS PA 19,5/2000	Transportador inclinado de TT-61 ao refinador primário
	TT-63	MASIAS PA 13,5/1300	Transportador inclinado do refinador primário ao FE-03 da fração resto
	TT-64	MASIAS PAE 13,5/1300	Transportador inclinado do separador de metais não ferrosos ao separador de ar
	TT-65	MASIAS PA 8/1400	Transportador inclinado do separador de ar da fração leves ao refinado secundário
	TT-66	MASIAS PAE 12/1000	Transportador inclinado do refinador secundário da fração leves para o TT-67
	TT-67	MASIAS PAE 9,5/800	Transportador inclinado reversível do TT-66 para o TT-67
	TT-68	MASIAS PA 8,5/800	Transportador inclinado do TT-67 para o TT-68
	TT-69	MASIAS PA 4/1100	Transportador inclinado reversível do TT-68 para descarga nos compactadores estacionários
Crivo rotativo (<i>trommel</i>) de volumosos	TL-01	MASIAS 3,0/8,0/10,0	<i>Trommel</i> de volumosos, com diâmetro de tambor 3 metros e comprimentos de 8 metros. O crivo, com comprimento de 10 metros, tem orifícios de cerca de 400 mm; Separa a fração de volumosos
Crivo rotativo (<i>trommel</i>) de orgânicos	TL-02	MASIAS 2,5/10,0/12,0	<i>Trommel</i> de orgânicos, equipado com tambor com 2,5 metros de diâmetros e comprimento total de 10 metros. O crivo tem comprimento de 12 metros e orifícios de cerca de 80 mm; Separa a fração orgânicos
Abre-sacos	AB-01	KOMPTEC TERMINATOR TM 3400	Abre-sacos, com 30 dentes e funcionamento a 30 rotações por minuto, equipado com quadro elétrico autónomo; Abertura de sacos
Separador balístico	BL-01	MASIAS SB 60	Separador balístico, equipado com 8 placas de crivagem e área efetiva de 19,2 m ² . Este equipamento é um dos principais emissores de ruído da instalação, apresentando valores máximos de 75 dB: Separação frações planos/rolantes/finos na linha médios (orgânicos/valorizáveis)
Separadores metais ferrosos	FE-01	FELEMAMG SF/RC120	Separação ferrosos da linha orgânicos com comprimento de 1200 mm, equipado com quadro elétrico autónomo com retificador eletrónico
	FE-02	FELEMAMG SF/RC120	Separação ferrosos da sublinha rolantes com comprimento de 1200 mm, equipado com quadro elétrico autónomo com retificador eletrónico
	FE-03	FELEMAMG SF/RC120	Separador ferrosos da fração resto com comprimento de 1200 mm, equipado com quadro elétrico autónomo com retificador eletrónico;
Separadores metais não ferrosos	NF-01	CETRISA N-SFM 29/1200	Separador de metais não ferrosos por correntes de <i>foucault</i> com comprimento de 3340 mm, equipado com quadro elétrico com variador de frequência
Separador ótico	SO-01	TITECH AUTOSORT 4	Separador ótico, para separação de 3 frações (PET/PEAD/Resto), equipado com unidade de leitura de <i>hardware</i> e <i>software</i> e reservatório de ar
	SO-02	TITECH AUTOSORT 4	Separador ótico, para separação de 3 frações (ECAL/MIX/Resto), equipado com unidade de leitura de <i>hardware</i> e <i>software</i> e reservatório de ar
Separador de ar	SA-01	MASIA WINDSIFTER MW100	Separador de ar para divisão fração pesada / leve, com comprimento de 11500 mm e largura de 2000 mm e pressão de ar de 2800 Pa;
Refinador Primário	RF-01	LINDNER JUPITER 1800	Refinador primário para fração resto, com potência de 200 kW e rotor com diâmetro de 740 mm, equipado com unidade de controlo com ecrã de visualização;
Refinador Secundário	RF-02	LINDNER KOMET 2200	Refinador secundário para fração leve do separador de ar, com potência de 200 kW e rotor com diâmetro de 740 mm, equipado com ecrã de visualização;

Tipo	Modelo		Caraterísticas / Utilização
Estação de compactação	EC-01	KAMPWERTH PRESTO SHD 2500	Estação de compactação com força de compactação de 50 ton e pressão de serviço de 220 bar; Compacta e armazena rejeitados da linha valorizáveis
Prensa Multimaterial	PR-01	KARPWERTH PRESTO HPK 50	Prensa Multimaterial com força de compactação de 50 ton e com amarração de 4 arames.

Na zona de maturação são utilizados os seguintes equipamentos:

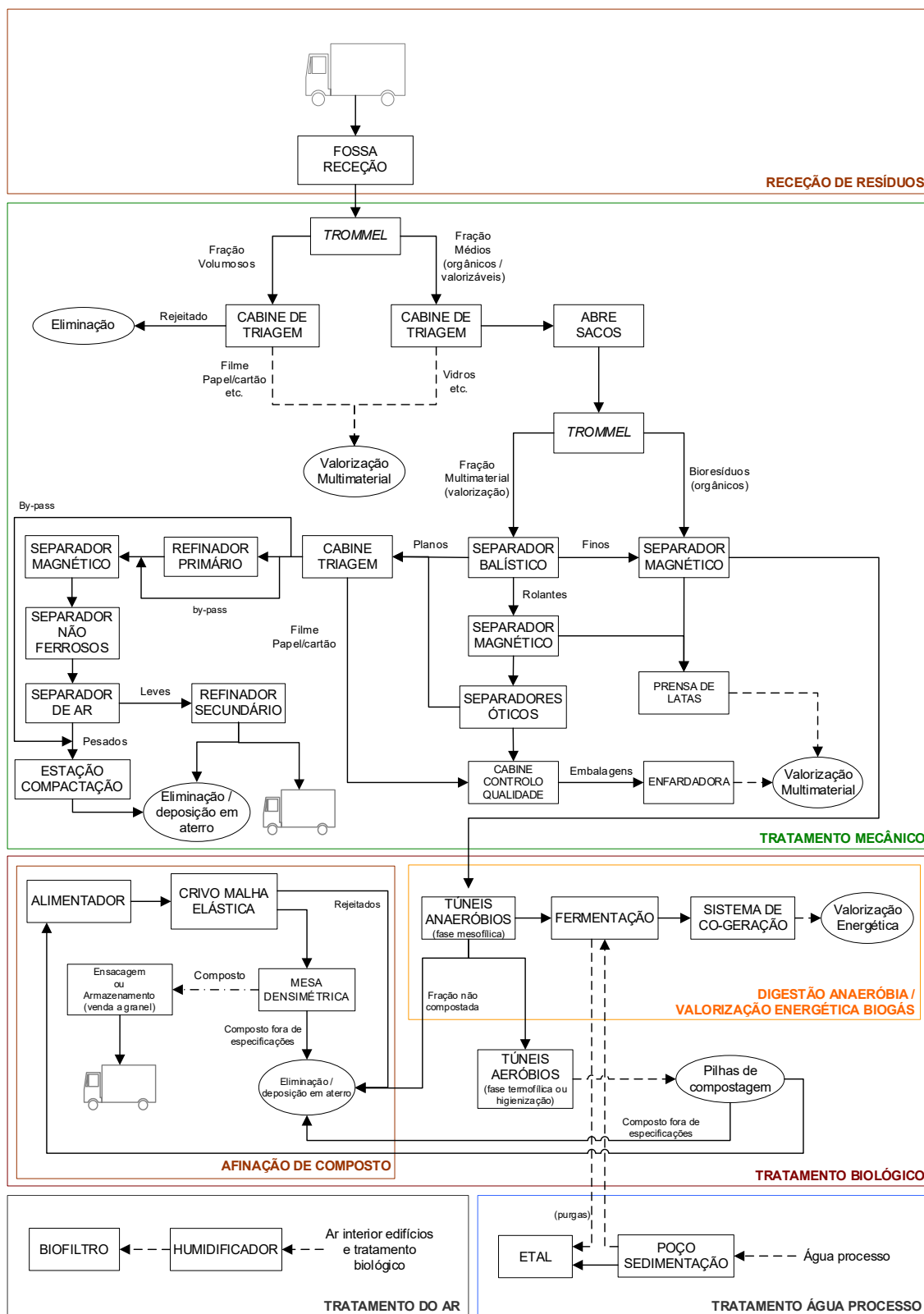
Tipo	Modelo		Caraterísticas / Utilização
Triturador	JENZ AZ 460		Redução da dimensão do material de entrada. A malha de crivagem pode ser ajustada.
Revolvedor	KOMPTECH TOPTURN X53		Aceleração do processo de compostagem, favorecendo o arejamento do material que se encontra no interior das pilhas.

Na zona de afinação de composto são utilizados os seguintes equipamentos:

Tipo	Modelo		Caraterísticas / Utilização
Alimentador sem-fim	AL-01	MASIAS 91 M	Constituído por dois eixos de parafuso sem fim; Doseamento do material que segue para jusante vindo do processo de maturação.
Mesa Densimétrica	MD-01	FM 150x30	Recebe a fração finos do TT-45 para a onde são separadas três frações distintas: composto limpo, finos e pesados.
Crivo rotativo (<i>trommel</i>)	TL-05	MASIAS 2,1/7,0/9,0	Constituído por um tambor perfurado com malha de 12 mm de modo a separar as frações grandes e finos.
Unidade de Ensacagem	EU-01	CV-4080B	Ensacagem de composto limpo em sacos com dimensões adequadas.
Transportadores	TT-41	MASIAS UP 18/1000	Transportador inclinado de recolha do alimentador sem fim ao TL-05
	TT-42	MASIAS UP 8,5/800	Transportador de saída do <i>trommel</i> da fração grandes para o TT-43
	TT-43	MASIAS SE 4,5/800	Transportador reversível giratório de recolha do TT-42 que permite descarregar de forma alternada em dois contentores abertos colocados em paralelo
	TT-44	MASIAS UP 5/1200	Transportador inferior de recolha do TL-05 da fração finos.
	TT-45	MASIAS UP 11,5/1000	Transportador inclinado de recolha do TT-44 à MD-01
	TT-46	MASIAS UP 9,5/650	Transportador de saída da MD-01 da fração composto limpo para uma zona de acumulação provisória.
	TT-47	MASIAS PAE 10/600	Transportador de recolha da MD-01 da fração finos
	TT-48	MASIAS UP 10,5/650	Transportador de recolha da MD-01 da fração pesados.
	TT-49	MASIAS UP 15,5/800	TT-47 e TT-48 unem-se em TT-49 que descarrega em TT-42

Para auxílio às atividades desenvolvidas, quer no âmbito do tratamento de resíduos, quer para operações de limpeza e manutenção são, ainda, utilizados diversos equipamentos móveis, designadamente pá carregadora de rodas, empilhador telescópico (multifunções), plataforma elevatória articulada e empilhador.

O diagrama seguinte descreve, esquematicamente, as unidades processuais envolvidas no tratamento mecânico e biológico de resíduos.



Quando ocorrem paragens na Unidade de Tratamento Mecânico / Central de Valorização Orgânica, não só provocadas por avarias, mas de qualquer origem (manutenções programadas, cortes de energia, feriados, greves, etc.), mantém-se a receção de resíduos nos respetos locais de armazenamento (no fosso de descarga, no caso da Unidade de Tratamento Mecânico e na zona de mistura e armazenamento, no caso da Central de Valorização Orgânica), até que estes atinjam a sua capacidade máxima. Quando este limite é atingido, designadamente no caso do fosso de descarga, os resíduos indiferenciados recebidos são armazenados nas instalações do Ecoparque BRAVAL, de forma temporária, para posteriormente serem encaminhados para tratamento mecânico.

No que concerne à Central de Valorização Orgânica, e conforme previsto no Título Único Ambiental, os respetivos refugos/rejeitados são de origens distintas: por um lado, a fração não compostada de resíduos urbanos e equiparados e, por outro, o composto fora de especificações, sendo que ambos, por ausência de alternativas para a respetiva valorização, são depositados em aterro sanitário.

Relativamente ao composto fora de especificações, são realizados controlos regulares com carácter interno, com base em inspeções visuais e equipamentos laboratoriais, e externo, de forma mais esporádica, para cumprimento legal e como forma de aferir a fiabilidade do controlo interno. Sempre que o composto produzido não apresente características que permitam a sua comercialização de acordo com o licenciamento existente, procede-se à sua deposição em aterro sanitário. Estes resíduos, e nos termos da legislação em vigor e do TUA, são utilizados para cobertura da massa de resíduos e considerados como tal até ao limite global de 15% (tabela A2 do MRRU), sendo o remanescente considerado como deposição direta em aterro sanitário (tabela A1 do MRRU).

2.1.2 – Aterro Sanitário

De acordo com a classificação definida pelo Anexo I (Regime Geral da Gestão de Resíduos) ao Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na redação atual, a operação de tratamento por eliminação desenvolvida nesta unidade é a operação D1 – Depósito no solo, em profundidade ou à superfície.

Em linhas gerais, as atividades desenvolvidas em redor da deposição de resíduos em aterro sanitário são fundamentalmente as seguintes:

- Controlo de entrada. Esta etapa, no que diz respeito às entradas de viaturas para descarga de resíduos no Aterro Sanitário, inclui as seguintes tarefas:

- Verificação dos resíduos (se a sua receção é autorizada, se apresentam potencial para envio para reciclagem e, neste caso, são encaminhados para outras infraestruturas – também localizadas no Ecoparque BRAVAL – distintas do Aterro Sanitário);
- Verificação da documentação que acompanha a carga (existência da documentação obrigatória, verificação se o cliente em causa se encontra autorizado a descarregar resíduos nas instalações da BRAVAL e se o resíduo que o cliente transporta consta da lista de resíduos que o cliente está autorizado a descarregar);
- Pesagem da viatura;

- Condicionamento dos resíduos. Esta etapa inclui o seguinte:

- Descarga efetiva dos resíduos em Aterro Sanitário - esta descarga é efetuada pelo cliente, que pode ser um Município, uma empresa, um cliente particular (doméstico) ou inclusivamente a própria BRAVAL, que deposita em Aterro Sanitário resíduos provenientes de outras infraestruturas localizadas no Ecoparque BRAVAL, nomeadamente refugos/rejeitados de outras unidades de tratamento de resíduos;
- Verificação dos resíduos descarregados no Aterro Sanitário – confirmação se os resíduos descarregados coincidem com o tipo de resíduos que o cliente afirma que transporta (situação particularmente importante no caso de não ser possível observar os resíduos transportados no controlo de entrada)
- Espalhamento e compactação (recorrendo a equipamento próprio –máquinas de rastos tipo “bulldozer” e compactadoras do tipo “pés-de-carneiro”) dos resíduos;
- Cobertura dos resíduos com terras vegetais, inertes ou resíduos provenientes da Central de Valorização Orgânica, tais como fração compostada ou composto fora de especificações;

- Controlo de saída. Esta etapa, no que diz respeito à saída de viaturas provenientes do Aterro Sanitário, inclui as seguintes tarefas:

- Pesagem da viatura (a diferença entre este valor, e o peso determinado aquando a entrada da viatura, constitui o peso dos resíduos depositados pelo cliente em Aterro Sanitário)
- Confirmação que a viatura procedeu à passagem obrigatória pelo sistema de lavagem de rodados;
- Emissão de talão e finalização do preenchimento das guias de acompanhamento de resíduos (existem diferentes modelos consoante o tipo de resíduos descarregado) pré-preenchida pelo produtor/detentor e transportador dos resíduos;

Esquemáticamente, as atividades desenvolvidas são as seguintes:



Paralelamente, existe também um conjunto de serviços de apoio que, pese embora não terem contacto direto com o produtor/detentor de resíduos, são fundamentais para o regular funcionamento da BRAVAL e, mais particularmente, para o processo de receção e descarga de resíduos em Aterro Sanitário. A este respeito, destacam-se as seguintes atividades conexas:

- Monitorização e controlo dos sistemas de proteção ambiental, nomeadamente, captação de águas lixiviadas, captação de biogás, sistemas de colmatação de odores, entre outras.
- Ações de monitorização ambiental, nomeadamente, análises a águas subterrâneas (através de rede de poços piezométricos), águas de superfície (na Ribeira de Reamondes), emissões de efluentes gasosos, monitorização de odores, controlo de *legionella*, entre outros.
- Manutenção das viaturas/equipamentos associados ao Aterro Sanitário;
- Gestão e controlo da Estação de Tratamento de Águas Lixiviadas (ETAL) que compreende a realização de análises ao efluente bruto (águas lixiviadas provenientes diretamente do Aterro Sanitário) e ao efluente tratado (efluente à saída da ETAL, após ser devidamente tratado);

- Gestão e controlo da Unidade de Valorização Energética de Biogás que compreende a gestão da rede de captação de biogás, bem como a realização de análises ao efluente gasoso;

2.2 –Outras atividades (não-PCIP)

Para além das atividades identificadas e descritas anteriormente que, devido à respetiva capacidade instalada, se constituem como PCIP nos termos da legislação em vigor, a BRAVAL desenvolve nas suas instalações do Ecoparque BRAVAL um conjunto de atividades paralelas, em boa medida para cumprimento da sua missão enquanto entidade gestora do Sistema Multimunicipal.

Deste modo, as instalações do Ecoparque BRAVAL, para além do Aterro Sanitário e da Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB), e de diversas unidades complementares já referidas (por exemplo, ETAL e Unidade de Valorização Energética de Biogás), são constituídas por outras unidades onde se procede ao tratamento de resíduos, designadamente uma Estação de Triagem para resíduos recolhidos seletivamente, uma Unidade de Produção de Biodiesel, um Ecocentro (no qual se inclui um ponto de Receção de Pneus Usados) e uma Unidade de Armazenamento de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (REEE).

Nestas unidades, e de acordo com a classificação definida pelo Anexo I (Regime Geral da Gestão de Resíduos) ao Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na redação atual, a operação de valorização de resíduos que melhor define os processos desenvolvidos nesta unidade são as operações R12 (Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11) e R13 (Armazenagem de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão da armazenagem preliminar)).

Nos limites das instalações do Ecoparque BRAVAL existe, também, uma Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares, explorada pelo operador AMBIMED, S.A., que se trata duma instalação PCIP que dispõe de licença própria (Licença Ambiental n.º 393/1.0/2016, de 27 de dezembro de 2016) e que, por essa razão, não será alvo de tratamento específico no presente documento.

2.2.1 –Triagem Multimaterial

De acordo com a classificação definida pelo Anexo I (Regime Geral da Gestão de Resíduos) ao Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na redação atual, a operação de valorização

associada à triagem multimaterial é a operação R12 (Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11).

Nas instalações do Ecoparque BRAVAL, a triagem dos resíduos provenientes da recolha seletiva multimaterial, designadamente o fluxo papel/cartão (*papelão*) e plástico/metal (*embalão*) ocorre em duas instalações distintas: a Estação de Triagem e numa secção específica da Unidade de Tratamento Mecânico.

Estação de Triagem

Em linhas gerais, as atividades desenvolvidas na Estação de Triagem são as seguintes:

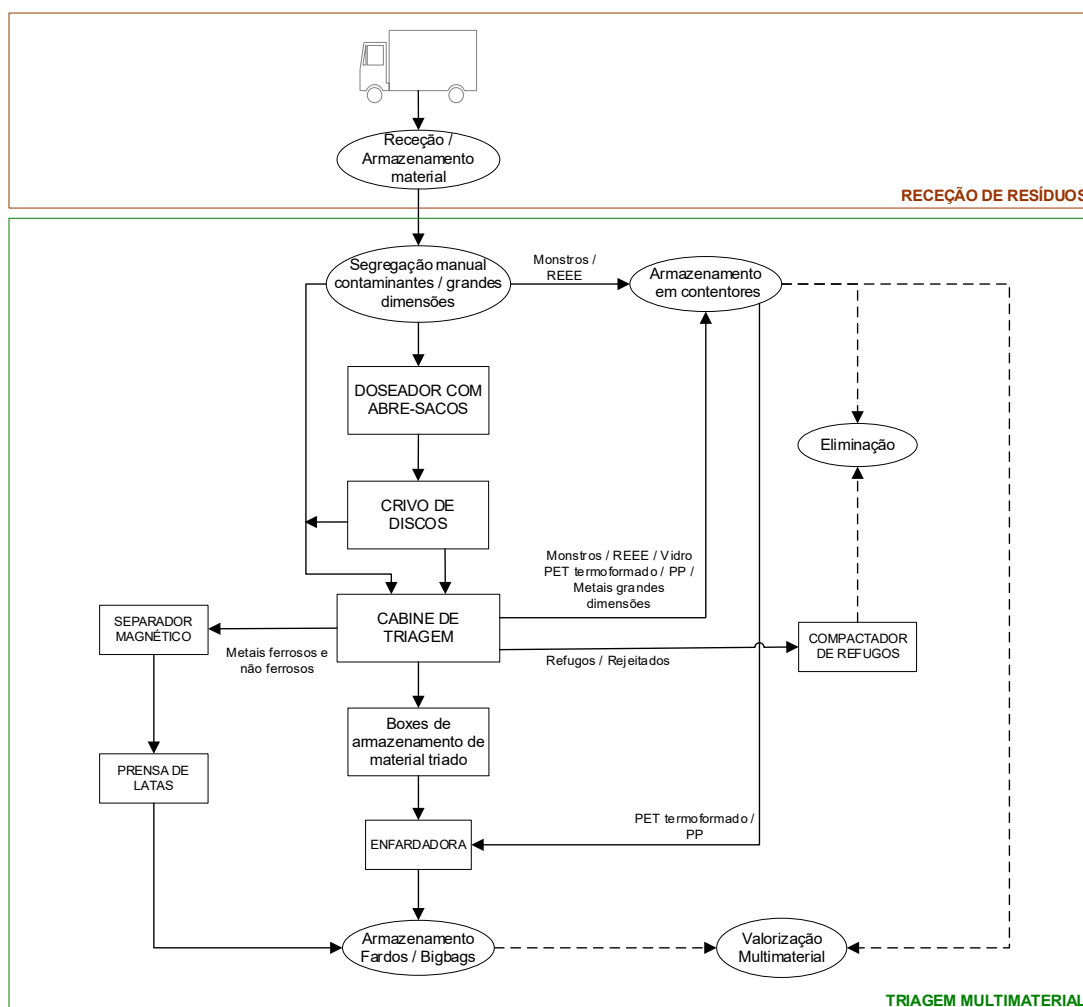
- Receção de material reciclável, essencialmente proveniente da recolha seletiva multimaterial, nomeadamente do fluxo de papel/cartão e dos circuitos bifluxo ainda existentes nas zonas rurais da área de intervenção da BRAVAL;
- Segregação de material, designadamente com retirada de materiais de grandes dimensões, não passíveis de transporte nos tapetes, quer valorizável, quer não valorizável, e encaminhamento para local apropriado;
- Alimentação do material, através de máquina multifunções, ao equipamento abre-sacos equipado com bunker doseador;
- Triagem, quer do tipo manual, quer do tipo mecânico, de material, com colocação na respetiva box/saco/contentor. A triagem realizada é do tipo negativa, sendo retirados os materiais com potencial de valorização e mantidos no tapete transportador os materiais rejeitados, conduzidos para um contentor compactador;
- Enfardamento do material e armazenamento dos fardos produzidos em local apropriado, para posterior envio para reciclagem;
- Descarga de compactador de refugos e contentores de resíduos valorizáveis e sem potencial de valorização para destino adequado, no interior das instalações do Ecoparque BRAVAL;

Relativamente à Estação de Triagem, destacam-se os seguintes equipamentos:

Linha	Tipo Equipamento	Modelo		Caraterísticas / Utilização
Triagem	Abre-sacos	-	H2PRO CANYON B17H-10 / C	Abre-sacos equipado com bunker doseador
	Transportador	1	TUFAMA TT.TUF.GH	Tapete de alimentação ao crivo de discos dinâmicos
	Crivo de discos	-	FORREC DS500/1600	Crivo de discos dinâmicos
	Transportador	2	TUFAMA TT.TUF.GH	Tapete transportador de receção da fração menor dimensão da saída do crivo de discos
	Transportador	3	TUFAMA TT.TUF.GH	Tapete transportador de descarga da fração menor dimensão
	Transportador	4	TUFAMA TT.TUF.GH	Tapete transportador de receção da fração maior dimensão da saída do crivo de discos

Linha	Tipo Equipamento	Modelo		Caraterísticas / Utilização
	Transportador	111	MECVER MV 120/500	Tapete transportador horizontal, com tela lisa em ambas as faces
	Transportador	121	MECVER MVI 120/14000	Tapete transportador inclinado, com tela com lamelas do lado exterior
	Transportador	131	MECVER MVI 120/21000	Tapete da mesa de triagem
	Compactador fixo	-	MOFIL TX9COPFIXO	Compactação de refugos / rejeitados
Enfardamento	Transportador	211	MECVER MV 120/11300	Tapete transportador horizontal, com tela lisa em ambas as faces
	Transportador	212	MECVER MVI 120/11500	Tapete transportador inclinado, com tela com lamelas do lado exterior
	Prensa Enfardadora	-	MACPRESS MAC 102	Prensa enfardadora
Metais	Separador magnético	141	OVAP 1000/20	Separador eletromagnético
	Prensa de metais	-	AUSTRO PRESSEN DS 250	Prensa de metais / latas

Esquemáticamente, as atividades desenvolvidas são as seguintes:



Tratamento Mecânico – Separação da fração plástico/metal

Para além das operações realizadas na Estação de Triagem, e de forma a rentabilizar e a maximizar o proveito do investimento realizado, essencialmente com a separação ótica, preconizou-se a adaptação das instalações da Unidade de Tratamento Mecânico para que, para além do tratamento dos resíduos urbanos recolhidos indiferenciadamente, fosse também ser efetuada a triagem do fluxo embalagens (*embalão*) proveniente da recolha seletiva multimaterial.

Em linhas gerais, as atividades desenvolvidas para tratamento do fluxo de plástico e metal na unidade de Tratamento Mecânico são as seguintes:

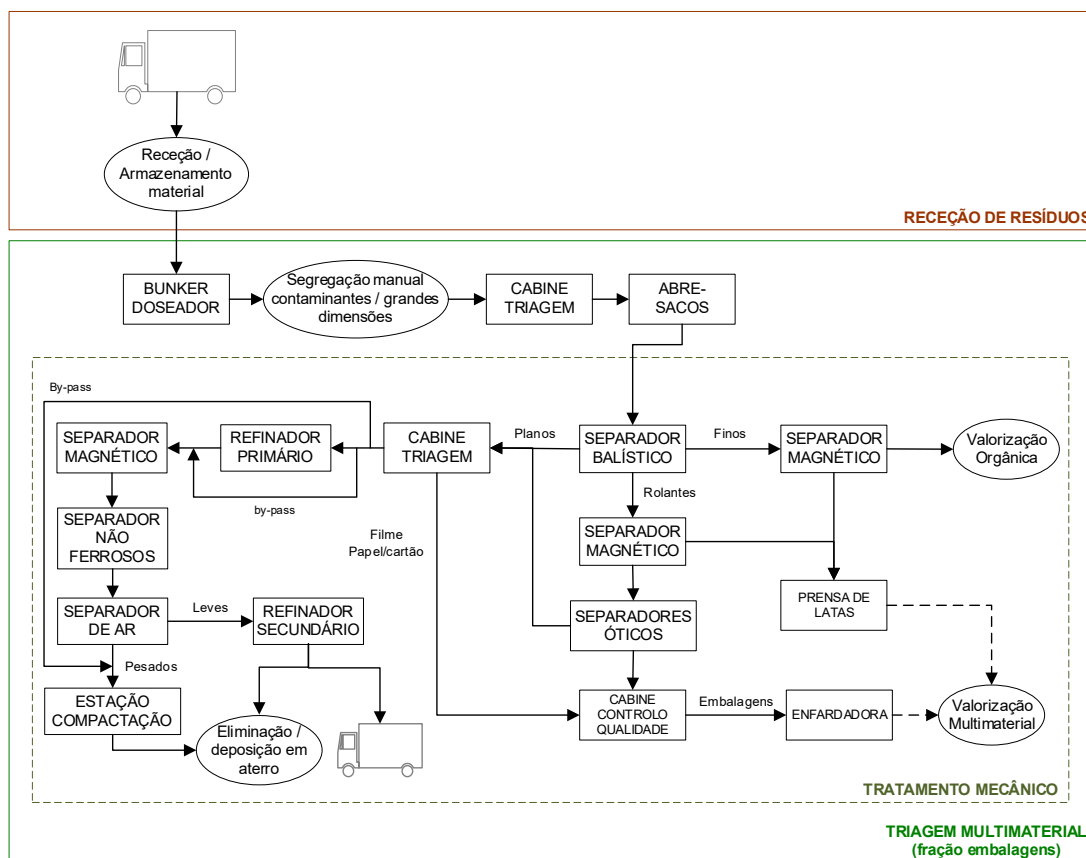
- Receção de material reciclável, nomeadamente do fluxo de plástico/metal, fundamentalmente proveniente da recolha seletiva multimaterial;
- Segregação de material, designadamente com retirada de materiais de grandes dimensões, não passíveis de transporte nos tapetes, quer valorizável, quer não valorizável, e encaminhamento para local apropriado;
- Alimentação do material, através de máquina multifunções, ao equipamento bunker doseador;
- Triagem prévia ao equipamento abre-sacos, para remoção de contaminantes, nomeadamente volumosos (monstros) e alguns resíduos valorizáveis (EPS e vidro);
- Alimentação do separador balístico, seguindo o fluxo do tratamento mecânico da linha de valorizáveis (linha planos, com triagem manual; linha de rolantes, com separação ótica), com armazenamento do material na respetiva box;
- Enfardamento do material separado, com prévia passagem em cabine de controlo de qualidade, e armazenamento dos fardos produzidos em local apropriado, para posterior envio para reciclagem;

Relativamente à Estação de Triagem, destacam-se os seguintes equipamentos:

Tipo Equipamento	Marca / Modelo	Caraterísticas / Utilização
Bunker	PARINI MCC2000 / RCC2000	Bunker doseador
Transportador	TUFAMA T.TUF.368/012-1	Tapete transportador de receção de material
Transportador	TUFAMA T.TUF.368/026-1	Tapete de alimentação ao abre-sacos
Cabine de Triagem	TUFAMA T.TUF.GH/PTC	Cabine e plataforma de triagem
Abre-sacos	BRT HARTNER BO 13	Abre-sacos
Transportador	TUFAMA T.TUF.368/041-1	Tapete transportador de receção do material do abre-sacos
Transportador	TUFAMA T.TUF.368/056-1	Tapete transportador de descarga do material no TT-10 (alimentação ao separador balístico)

Tipo Equipamento	Marca / Modelo	Caraterísticas / Utilização
Prensa de metais	HIDROEUROPA JHERMA JC-80M	Prensa de metais / latas

Os equipamentos e fluxos existentes, bem como o local de introdução do fluxo de embalagens (plástico e metal recolhido seletivamente no contentor de embalagens - *embalão*) encontra-se representado no esquema seguinte:



Neste edifício encontra-se também instalada a operação de receção e tratamento de círios, recolhidos em cemitérios, cujo tratamento consiste numa separação física, com segregação de contaminantes, sendo os círios armazenados em *big-bags* para posterior envio para valorização. Também esta operação, pela sua natureza, é classificada com o código R12.

2.2.2 – Unidade de Produção de Biodiesel

Nesta unidade é efetuado o armazenamento e tratamento de óleos alimentares usados (OAU) recolhidos seletivamente e a sua transformação em biodiesel. O tratamento, físico, consiste numa mera filtração, para remoção de contaminantes sólidos, tais como restos que permanecem no óleo após a confeção dos alimentos, próprios da natureza do resíduo em questão.

Neste sentido, considera-se que, de acordo com a classificação definida pelo Anexo I (Regime Geral da Gestão de Resíduos) ao Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na redação atual, a operação de valorização R12 (Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11).

Por determinação das autoridades ambientais, nomeadamente da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N), e pese embora nesta Unidade ocorrer uma operação de gestão de resíduos, o respetivo licenciamento foi tramitado junto da Câmara Municipal da Póvoa de Lanhoso, ao abrigo do Regime do Exercício da Atividade Industrial (Decreto-Lei n.º 209/2008, de 29 de outubro, na redação à data), tendo a CCDR-N emitido parecer (vinculativo) positivo.

Em linhas gerais, as atividades desenvolvidas na Unidade de Produção de Biodiesel são as seguintes:

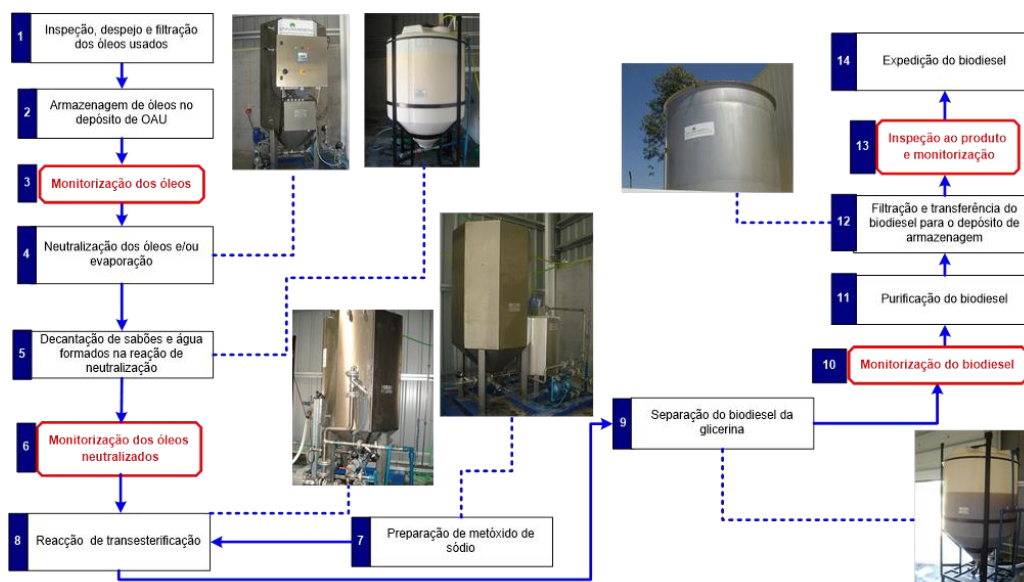
- Receção dos óleos alimentares usados (OAU), inspeção visual e filtração com posterior armazenamento em reservatórios;
- Neutralização e degomação dos OAU e posterior decantação de sabões água originados na etapa de neutralização, através de lavagem com água;
- Produção de biodiesel, por transesterificação, em reator próprio, com adição de metóxido de sódio (mistura de metanol e hidróxido de sódio);
- Decantação do biodiesel produzido, com remoção de glicerina (produto secundário da reação de transesterificação) e armazenamento em reservatório próprio;
- Filtração do biodiesel e armazenamento em reservatório próprio;

Relativamente à Unidade de Produção de Biodiesel, destacam-se os seguintes equipamentos:

Tipo Equipamento	Modelo		Caraterísticas / Utilização
Reservatórios de óleos alimentares usados	T010	-	Reservatórios de armazenagem de óleos alimentares usados (OAU), em dois reservatórios em aço inox, cada um com volume útil de 16,5 m ³
Reservatório de hidróxido de sódio	T020	BIOKING	Reservatório de armazenagem de hidróxido de sódio para lavagem dos óleos na unidade de neutralização, em polipropileno, com volume de 100L
Reservatório de águas desmineralizada	T030	BIOKING	Reservatório de armazenagem de água desmineralizada para lavagem de biodiesel na unidade de neutralização, em polipropileno, com volume de 100L
Reator de neutralização	R101	BIOKING BK 12000 Neutralize	Neutralização dos ácidos gordos livres por reação alcalina, em reator em aço inox com volume de 1400L
Decantador de sabões	D101	BIOKING	Remoção por decantação os sabões e água formados na reação de neutralização, em decantador em polipropileno com volume de 1500L

Tipo Equipamento	Modelo		Caraterísticas / Utilização
Reservatório de metóxido de sódio	T060	BIOKING	Reservatório de armazenagem de metóxido de sódio para utilização no respetivo reator de preparação, em aço inox, com volume de 1400L
Reator de preparação de metóxido	R201	BIOKING BK 12000 Advanced	Preparação da mistura catalítica de metóxido de sódio (metanol + hidróxido de sódio), em reator em aço inox com volume de 300L
Reator de transesterificação	R202	BIOKING BK 12000 Advanced	Transesterificação dos óleos alimentares usados em biodiesel, em reator em aço inox, com volume de 1400L
Decantador de lavagem de biodiesel	D301	BIOKING	Lavagem do biodiesel com água, para remoção, por decantação, da glicerina e água de lavagem, com declarador em polipropileno com volume de 1500L
Filtro de cartucho	F301	CINTROPUR NW50	Filtragem do biodiesel para remoção de sólidos
Reservatório de glicerina	T080	-	Reservatório de armazenagem de glicerina, em aço inox, com volume útil de 1,8 m³
Reservatório de biodiesel	T090	-	Reservatório de armazenagem de biodiesel, em reservatório em aço inox, com volume útil de 16,5 m³

Esquemáticamente, as atividades desenvolvidas são as seguintes:



2.2.3 – Ecocentro

O Ecocentro é uma infraestrutura destinada à receção de resíduos de grandes dimensões passíveis de valorização, provenientes de produtores particulares. Os resíduos são descarregados separadamente em silos devidamente identificados, sendo, posteriormente, encaminhados para processos de valorização, tratamento ou reciclagem.

Trata-se de uma estrutura composta por 8 silos e uma zona de carga, onde diferentes tipos de resíduos são separados:

- Plásticos [móveis (mesas, cadeiras), baldes, bidões e outros resíduos plásticos de grandes

dimensões];

- Metais (latas e outros objetos metálicos);
- Madeira (paletes e caixas).

O Ecocentro também inclui um ponto de recolha de pneus usados, com 3 silos, distribuídos para pneus de veículos ligeiros, pesados e industriais.

Adicionalmente, efetua-se o armazenamento de vidro proveniente da recolha seletiva multimaterial, num silo, até que este seja enviado para operações de valorização. Neste caso, são realizadas pequenas operações de segregação de contaminantes, de forma a que o vidro cumpra as especificações técnicas das entidades gestoras do Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens.

Nesta infraestrutura ocorrem operações, de acordo com a classificação definida pelo Anexo I (Regime Geral da Gestão de Resíduos) ao Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na redação atual, se enquadram, quer na operação de valorização R12 (Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11), quer na operação R13 (R13 (Armazenagem de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R 1 a R 12 (com exclusão da armazenagem preliminar))).

Adicionalmente, podem ser efetuadas operações de armazenamento temporário de resíduos, a aguardar envio para valorização, na zona denominada “plataforma de reciclados”, que corresponde à zona originalmente dedicada ao armazenamento de resíduos de grandes dimensões, antes da construção do Ecocentro atual.

2.2.4 –Armazenamento de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (REEE)

Esta unidade destina-se à receção, tratamento e armazenamento (quer dos resíduos recolhidos pela BRAVAL e entregues nas instalações do Ecoparque BRAVAL, quer dos resíduos já preparados para envio para reciclagem) de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE), incluindo Resíduos de Pilhas e Acumuladores (RPA).

Aqui são realizadas operações de separação (por fluxo de resíduos, de acordo com as classificações das entidades gestoras dos respetivos Sistema Integrados de Gestão de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (SIGREEE) e Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Pilhas e Acumuladores (SIGRPA), preparação (incluindo encaixotamento, paletização e colocação em *bigbags*, dependendo do resíduo em questão) e posterior envio para reciclagem.

Também nesta infraestrutura ocorrem operações, de acordo com a classificação definida pelo Anexo I (Regime Geral da Gestão de Resíduos) ao Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, na redação atual, se enquadram, quer na operação de valorização R12 (Troca de resíduos com vista a submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11), quer na operação R13 (R13 (Armazenagem de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R 1 a R 12 (com exclusão da armazenagem preliminar))).

3 – CAPACIDADES INSTALADAS

No presente ponto abordam-se as capacidades instaladas a licenciar em cada instalação onde ocorrem operações de gestão de resíduos, bem como o raciocínio efetuado para determinação das mesmas.

A este respeito, cumpre referir que o Regime de Emissões Industriais / Prevenção e Controlo Integrado da Poluição determina que os valores de capacidade a utilizar deverão ser os da capacidade nominal/instalada, correspondente à capacidade produtiva de uma instalação para um período de laboração de 24 horas, 365 dias por ano, independentemente do seu regime, turnos, horário de laboração ou valor da produção efetiva para resposta à procura do mercado. Contudo, e como referido para cada unidade processual, designadamente as abrangidas pelo regime PCIP, existem diversos constrangimentos de caráter processual que, na prática, impossibilitam que tais valores sejam alcançados.

3.1 – Aterro Sanitário

Com base nos valores constantes do Título Único Ambiental (TUA20180926000549), de 17/out/2022, a capacidade instalada atual, relativa às células 1 (1998) e 2 (2016), é de 2.058.955,69 m³, correspondente a uma capacidade de 2.650.472,40 ton. Considerando o projeto de reengenharia, que assenta na união das duas células existentes (células 1 e 2) e o enchimento do espaço criado entre ambas, bem como a subida de cota do aterro através da criação de plataformas adicionais no topo do aterro (intervenção em execução), é gerado um aumento do volume de deposição de cerca de 525.540 m³, sendo que a capacidade disponível atual (a março/2025) é de cerca de 244.693 m³. Por sua vez, o modelo de ampliação e a modelação proposta para a nova célula do aterro (célula 3), disponibilizam uma capacidade adicional de deposição de resíduos de cerca de 820.000 m³. Tendo por base uma densidade de utilização de 1,3 ton/m³ (correspondente às médias verificadas nos últimos 5 anos: 2025: 1,2

ton/ m³; 2024: 1,3 ton/m³; 2023: 1,3 ton/m³; 2022: 1,3 ton/m³; 2021: 1,3 ton/m³), tal corresponde a uma capacidade de 1.066.000 toneladas.

No quadro seguinte encontram-se sistematizadas as capacidades, volúmicas e mássicas, relativas ao aterro sanitário, decorrentes do projeto em licenciamento:

Célula	Capacidade instalada (m ³)	Capacidade instalada (ton)	Observações
1+2 (atual)	2.058.955,69	2.650.472,40	Fonte: TUA20180926000549
1 + 2 (reengenharia)	525.540	677.950	Fonte: EIA – Volume II – Tabela 6
3 (ampliação)	820.000	1.066.000	Fonte: EIA – Volume II – Tabela 7
TOTAL	3.404.495,69	4.394.422,40	

3.2 – Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico

Tratamento Mecânico

A Unidade de Tratamento Mecânico foi projetada para, na sua configuração final (a construção envolveu 2 fases), receber e tratar 100.000 ton/ano de resíduos urbanos provenientes, fundamentalmente, de recolha indiferenciada. Este valor corresponde, face ao regime de laboração adotado para o tratamento (2 turnos, 7 horas/turno, 5 dias/semana, 52 semanas/ano, apenas em dias úteis) a cerca de 28,6 ton/h (cálculos arredondados considerando 14 h/dia e 250 dias/ano). Este valor corresponde à capacidade efetiva da instalação.

Não obstante, a atividade em questão encontra-se enquadrada no Regime de Emissões Industriais / Prevenção e Controlo Integrado da Poluição, sendo que este regime determina que o valor a utilizar será da capacidade nominal/instalada, correspondente à capacidade produtiva de uma instalação para um período de laboração de 24 horas, 365 dias por ano, independentemente do seu regime, turnos, horário de laboração ou valor da produção efetiva para resposta à procura do mercado. Deste modo, a capacidade instalada desta unidade é de 250.500 ton/ano (valor arredondado de 250.536 ton/ano), correspondente à capacidade de tratamento referida anteriormente 28,6 ton/h, ajustada ao número máximo de laboração (necessariamente teórico) de horas anuais (24 h/dia * 365 dia/ano).

De referir que este valor de capacidade instalada corresponde a um exercício meramente teórico, porquanto desvaloriza os constrangimentos que impossibilitam a que uma qualquer unidade deste género labore um regime de permanência, desde logo as operações de limpeza e manutenção preventiva (não é possível, desde logo por questões de segurança, proceder à

limpeza de tapetes transportadores e restantes equipamentos de separação de resíduos – crivos rotativos, separadores balísticos, etc. - de com os mesmos em funcionamento).

O regime de laboração destes equipamentos, intensivo, com tratamento de resíduos com tipologia, peso, composição variável e até escorrências, originam desgastes, fadigas e corrosão que obrigam a paragens para manutenções que, pese embora programadas, por vezes, incluem a substituição integral de elementos e mecanismos, implicando paragens de diversos dias.

Tratamento Biológico

A digestão anaeróbia é efetuada em 8 (oito) túneis em betão armado, com largura de 7 metros, comprimento de 30 metros e altura de 5 metros, o que lhes confere um volume total de 1.050 m³. Tendo em conta a impossibilidade de enchimento até ao topo e, por limitações do próprio equipamento, considera-se como altura útil de enchimento 2,84 m (valor correspondente à altura de descarga a 45º da carregadora de rodas utilizada), o que confere um volume útil de 596,4 m³/túnel. Adicionalmente, tendo em conta o espaço ocupado pelo portão e, ainda, a impossibilidade de enchimento da totalidade do comprimento do túnel, designadamente na zona do portão, a capacidade útil considerada é de cerca de 590 m³/túnel.

Por outro lado, nestes túneis é essencialmente tratada a fração orgânica retirada no tratamento mecânico, tendo-se considerando, para essa fração, uma densidade média de 550 kg/m³.

Conforme descrito anteriormente, o processo nos túneis anaeróbios tem uma duração entre 3 e 4 semanas. Contudo, para o apuramento da capacidade instalada que, na prática, corresponde a uma capacidade máxima teórica, irá adotar-se o período de 3 (três) semanas, que corresponde sensivelmente ao período médio que a BRAVAL tem adotado na exploração da unidade.

Esta infraestrutura comporta-se, essencialmente, como um reator por partidas (*batch*). Assim, para o período de um ano (52 semanas), temos a possibilidade teórica de efetuar 17,3 partidas. Considerando as durações associadas ao processo de esvaziamento, limpeza e novo enchimento dos túneis (cerca de um dia), considera-se o valor de 17 partidas/túnel/ano e, tendo em conta a existência de 8 túneis, um total de 136 partidas/ano.

Deste modo, o volume total entrado nestes túneis é de 80.240 m³/ano (590 m³/partida * 136 partidas/ano) valor que, expresso em unidade de peso, corresponde a 44.132 ton/ano (tendo em conta a densidade média considerada de 0,55 ton/ano). Este valor não contempla qualquer

correção relativa à variação do teor de humidade nos resíduos ocorrida no interior dos túneis anaeróbios.

De referir que a BRAVAL não está a realizar a mistura prévia de fração orgânica com material já digerido, situação que, a ocorrer, iria diminuir a capacidade instalada anteriormente calculada.

Triagem de fração embalagens da recolha seletiva multimaterial

De todas os equipamentos que compõem esta linha, incluindo os equipamentos associados à Unidade de Tratamento Mecânico, considera-se que a etapa limitante é definida pelo equipamento abre-sacos. Este equipamento, de acordo com o projeto da unidade, tem uma capacidade máxima de 100 m³/h para material com densidade de 50 kg/m³, correspondendo a uma capacidade máxima, expressa em unidades de massa, de 5 ton/h.

Pese embora esta atividade não se encontrar abrangida pelo Regime de Emissões Industriais / Prevenção e Controlo Integrado da Poluição, procede-se à determinação da capacidade nominal / instalada que, conforme referido anteriormente, irá ter o valor de 43.800 ton/ano, valor correspondente à capacidade de tratamento (5 ton/h), ajustada ao número máximo (teórico) de hora anuais de laboração (24 h/dia * 365 dia/ano).

Tendo em conta o regime de laboração definido (1 turno, 7 h/turno, 5 dias/semana, 52 semanas/ano, apenas em dias úteis), a capacidade efetiva é de 8.750 ton/ano considerando 7 h/dia e 250 dias/ano).

Relativamente a esta operação (triagem da fração embalagens da recolha seletiva multimaterial), uma vez que utiliza parte dos equipamentos também utilizados para o tratamento mecânico dos resíduos urbanos indiferenciados, existe desde logo uma impossibilidade de laboração simultânea. O regime de exploração que a BRAVAL tem mantido tem como objetivo maximizar o número de horas de laboração. Contudo, e nomeadamente no que concerne à linha de valorizáveis do tratamento mecânico (a jusante do separador balístico), que corresponde ao conjunto de equipamentos que é utilizado quer no tratamento mecânico dos resíduos urbanos indiferenciados, quer na triagem da fração de embalagens de plástico e metal da recolha seletiva multimaterial, existe uma necessidade de limpeza entre a alteração do resíduo tratado, designadamente antes da separação do resíduo seletivo, para evitar contaminações, período durante o qual a unidade está forçosamente parada, sem tratamento de quaisquer resíduos.

Deste modo, os valores apurados anteriormente para a capacidade nominal/instalada, quer da unidade de tratamento mecânico, quer da triagem da fração embalagens (plástico / metal) da recolha seletiva multimaterial terão de ser analisados numa perspetiva de laboração exclusiva (cenário que, como descrito anteriormente, corresponde a um exercício meramente teórico, não representativo do regime de laboração implementado).

3.3 – Estação de Triagem

A Estação de Triagem apresenta uma capacidade de tratamento de 2 ton/h, conforme indicado no ponto 1 da Licença Ambiental n.º 14/2006, de 12 de maio de 2006 e no ponto “OUTRAS UNIDADES” do ANEXO I – Exploração da atividade à Licença Ambiental n.º 596/0.1/2016, de 12 de janeiro de 2022. Tendo em conta a natureza do tratamento, essencialmente manual, a capacidade de tratamento varia em função de diversos fatores, alguns constantes (largura dos tapetes transportadores), outros com pouca variação (a altura dos resíduos nos tapetes transportadores, designadamente após a introdução do abre-sacos equipado com *bunker* doseador) e outros programáveis (velocidade do tapete transportador), este valor corresponde essencialmente a um valor médio, teórico.

Atento o entendimento de que a capacidade instalada corresponde à capacidade máxima de processamento de resíduos, em regime de 24 horas/dia, independentemente de regimes, turnos e horários de trabalho, das quantidades efetivamente geridas ou do processamento efetuado a resposta às necessidades ou procura do mercado, a capacidade instalada desta unidade é de 17.520 ton/ano, correspondente à capacidade instalada de processamento (2 ton/h), ajustada ao número (teórico) de horas anuais (24 h/dia * 365 dia/ano). De referir que este processo também não se encontra abrangido pelo Regime de Emissões Industriais.

Tendo em conta o regime de laboração atual implementado (3 turnos, 6 h/turno, 5 dias/semana, 52 semanas/ano, apenas em dias úteis), a capacidade efetiva rondará as 9.000 ton/ano (considerando 18 h/dia e 250 dias/ano). De referir que, nos últimos anos, este valor é constantemente ultrapassado e, mesmo com a diminuição dos resíduos entrados nesta instalação (com a separação da fração embalagens de plástico e metal da recolha seletiva multimaterial no tratamento mecânico), não foi possível alcançar valores abaixo desta capacidade, pelo que a BRAVAL se encontra a desenvolver estudos no sentido de proceder à ampliação da Estação de Triagem, com duplicação de linhas de tratamento, aproveitamento dos equipamentos existentes na Unidade de Tratamento Mecânico exclusivos para separação do

fluxo embalagens (*embalão*) proveniente da recolha seletiva multimaterial e instalação de separação ótica.

Também aqui se identificam uma série de constrangimentos que impossibilitam a que uma qualquer unidade deste género labore um regime de permanência, nomeadamente a necessidade de limpezas e manutenção preventiva, de carácter regular e com periodicidade diária e, até, paragens mais prolongadas igualmente para manutenções preventivas às quais acrescem outros períodos de paragem, para realização de operações de manutenção não programadas.

3.4 – Unidade de Produção de Biodiesel

A produção de biodiesel a partir de óleos alimentares usados (OAU) é efetuada com recurso a reação de esterificação que tem lugar num reator, em funcionamento por partidas (*batch*) com volume de 1.400 litros. Em condições teóricas, obtém-se uma transformação no período de cerca de 1 (uma) hora.

A estes valores teóricos (1.400 l/hora), há que acrescentar um conjunto de outros pressupostos, designadamente: i) nestas condições, a reação não chega a ser completa, designadamente com taxas de transformação de triglicéridos muito baixas, pelo que habitualmente trabalha-se com períodos de cerca de 3 (três) horas. Assim, o valor assumido deverá ser 466,7 l/hora; ii) por questões técnicas e de segurança, não é recomendado o enchimento completo deste tipo de reatores, pelo que, considerando um enchimento máximo de 80% (v/v), teremos uma capacidade 373,3 l/hora; iii) tendo em conta que, para cada 100 kg de OAU há lugar à adição de 10 kg de metóxido de sódio, teremos que, nos 373,3 litros, apenas 339,4 litros (ou, assumindo uma densidade de 0,92, a 312,2 kg) correspondem efetivamente a OAU.

Deste modo, assumindo uma capacidade de produção, expressa em OAU, de 312,2 kg/hora, ajustada ao número (teórico) de horas anuais ($24 \text{ h/dia} * 365 \text{ dia/ano}$), teríamos uma capacidade instalada de 2.735 ton/ano, expressa em peso de óleos alimentares usados.

Também relativamente a este processo há uma série de constrangimentos que impossibilitam que a capacidade de tratamento / laboração atinja os valores (teóricos) da capacidade instalada. Assim, aos constrangimentos associados à manutenção, quer programada, quer não programada, há que acrescentar a existência de um teor de contaminantes nos OAU recolhidos e, ainda, tratando-se de uma reação química, a existência de diversos fatores que condicionam o rendimento da reação (desde logo a temperatura ambiente).

4 – BALANÇOS

No presente ponto procede-se a indicações dos balanços mássicos, relativos às entradas e saídas de resíduos, expressos em toneladas, das diversas unidades processuais de tratamento de resíduos do Ecoparque BRAVAL, com apresentação em formato de fluxograma.

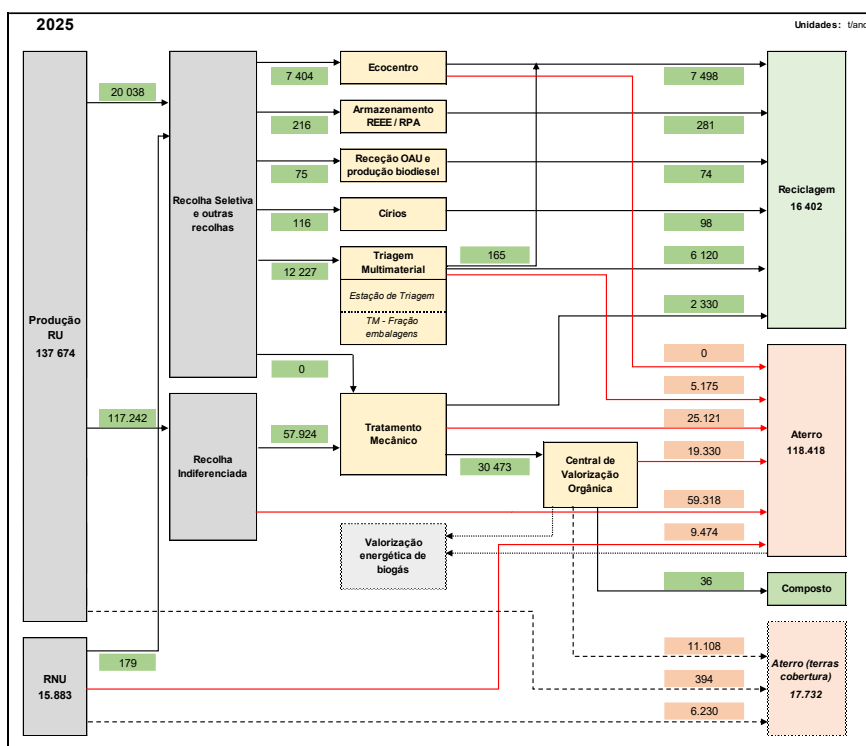
Devido à natureza das atividades realizadas, os resíduos recolhidos, rececionados, tratados, eliminados e expedidos, quer em quantidade, quer em composição, apresentam variações temporais significativas, não sendo rigoroso apresentar um qualquer fluxograma de referência que represente os balanços em questão, designadamente com apresentação de quantidades.

Assim, e à semelhança do efetuado neste processo de licenciamento, quer na elaboração do Estudo de Impacte Ambiental, quer no preenchimento do formulário de Licenciamento Ambiental, iremos recorrer aos valores mais atualizados existentes, designadamente aos quantitativos de 2025, já comunicados no âmbito do Mapa de Registo de Resíduos Urbanos (MRRU).

Relativamente ao fluxograma escolhido, optou-se por adotar o modelo criado pela própria Agência Portuguesa do Ambiente, há já vários anos, e que tem vindo a ser utilizado em diferentes ocasiões para reporte de dados e previsões, quer no âmbito dos PERSU (Planos Estratégicos para os Resíduos Urbanos), quer nos respetivos Planos de Ação.

O fluxograma apresenta os resíduos rececionados, tratados, eliminados e expedidos, com segregação a diferentes níveis, designadamente por tipo de resíduo (urbano; não urbano), por tipo de recolha / entrada (seletiva e outras recolhas; indiferenciada), por unidade processual (ecocentro; armazenamento de REEE / RPA; receção de OAU e produção de biodiesel; círios; triagem multimaterial; tratamento mecânico; central de valorização orgânica; aterro sanitário) e por destino (valorização por reciclagem; valorização por compostagem; eliminação em aterro).

Deste modo, o fluxograma representativo dos quantitativos tratados no decurso de 2025, conforme comunicados no âmbito do MRRU, é o seguinte:



De referir que, uma vez que não foram contabilizados os *stocks*, quer iniciais, quer finais, das diversas unidades processuais, em alguns casos verifica-se que os respetivos balanços de massa não “fecham”, ou seja, a diferença de entradas e saída não é nula.

No anexo I ao presente documento segue este balanço de forma mais legível, para uma apreciação mais completa.

5 – RECURSOS HÍDRICOS

5.1 – Abastecimento de água

O abastecimento de água ao Ecoparque BRAVAL é efetuado da seguinte forma:

- Rede pública, para utilização genérica, designadamente balneários, instalações sanitárias, cantina, equipamentos de consumo alimentar da zona social, sistema de desodorização, laboratórios, sistema de combate a incêndios da Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico, com consumo anual de cerca de 59.500 m³/ano (dados de 2025), encabeçada por central de pressurização e reservatório com capacidade de 60 m³. A Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares, instalada nos limites do Ecoparque BRAVAL, mas explorada por entidade externa, é alimentada com água para consumo humano fornecida pela BRAVAL, com consumo anual de cerca de 30.000 m³/ano (dados de 2025), pelo que o consumo específico das instalações do Ecoparque BRAVAL geridas pela BRAVAL é de cerca de 29.500 m³/ano (dados de 2005);

- Captação AC1 (Licença de Utilização n.º: A015196.2015.RH2, de 15/out/2025), para utilização em rega e lavagens (viaturas, ecopontos, pavimento, lava-rodados e combate a incêndios), com consumo máximo anual de 8.640 m³/ano, que se encontra ligado a reservatório com capacidade de 35 m³;
- Captação AC4 (Licença de Utilização n.º: A017649.2015.RH2, de 3/dez/2015), para utilização na exploração e manutenção da ETAL, com consumo máximo anual de 4.000 m³/ano;

5.2 – Gestão de Águas Residuais

Nas instalações do Ecoparque BRAVAL, as águas residuais, incluindo águas pluviais potencialmente contaminadas, têm as seguintes origens principais:

- Águas residuais domésticas provenientes de instalações sanitárias (em diferentes edifícios), balneários, lavandaria, cantina/copa no edifício administrativo;
- Águas residuais industriais, com as seguintes proveniências:
 - Águas residuais resultantes de operações de lavagem nos seguintes locais: Estação de Triagem, oficina, sistema lavagem de rodados, plataforma para lavagem de equipamento mecânico e ecopontos, armazém, armazém da triagem e objetos volumosos, unidade de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (REEE), unidade de Tratamento de óleos alimentares usados;
 - Águas de escorrência com origem nos seguintes locais: plataforma de armazenamento de pneus usados e de resíduos valorizáveis, ecocentro, posto de combustível (abastecimento e armazenamento);
 - Unidade de Tratamento de óleos alimentares usados e de produção de biodiesel;

Estas águas residuais são conduzidas a um reservatório de armazenamento com capacidade de 100 m³ - sendo, no caso das águas residuais industriais, previamente tratadas num decantador de hidrocarbonetos – e posteriormente bombeadas para as lagoas de regularização da ETAL existente no Ecoparque BRAVAL.

- Águas lixiviadas provenientes de:

- Zona de Aterro Sanitário;
- Unidade de Tratamento Mecânico e Central de Valorização Orgânica;

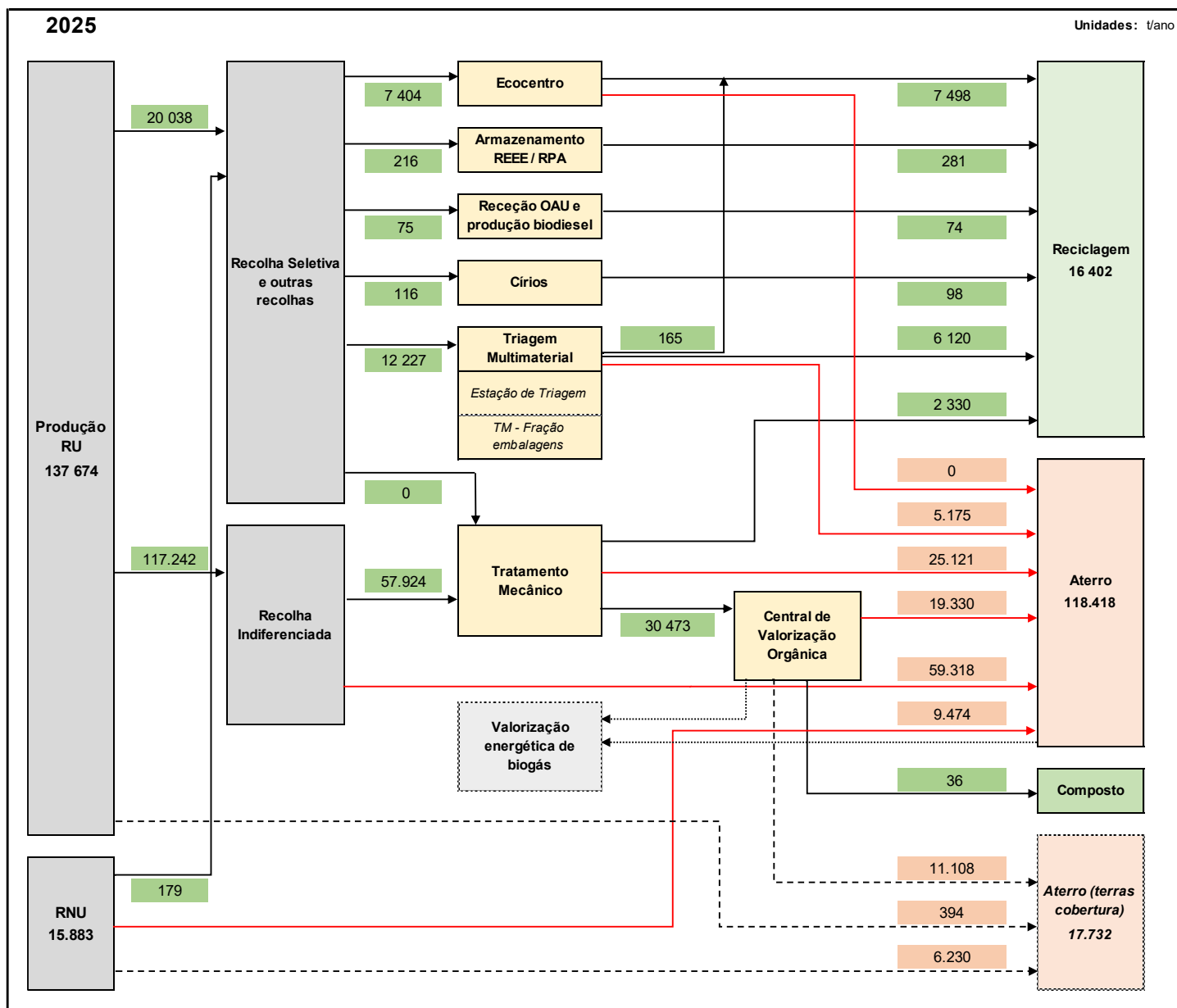
Relativamente à Central de Valorização Orgânica, as águas lixiviadas com origem nos túneis aeróbios e anaeróbios são armazenadas em reservatório próprio, para reutilização no próprio processo, estimando-se que cerca de 85% destes efluentes são recirculados. O efluente não reutilizado é encaminhado para o tanque de sedimentação, juntamente com todas as águas residuais da TMB.

- As águas residuais produzidas na Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares, instalada nos limites do Ecoparque BRAVAL, mas explorada por entidade externa, também são descarregadas na ETAL do Ecoparque BRAVAL.

Todas as águas residuais são conduzidas à ETAL, concretamente a uma das três lagoas de armazenagem e de regularização existentes, com capacidades de 4.500 m³, 3.300 m³ e 1.500 m³. Destas lagoas, o efluente é bombeado para a lagoa de equalização.

Na ETAL, o efluente sofre um pré-tratamento biológico, sendo posteriormente encaminhado para estação elevatória onde, através de sistema de bombagem, é conduzido ao sistema de saneamento público afluindo à ETAR Municipal de Frossos, gerida pela AGERE - Empresa Municipal de Águas, Efluentes e Resíduos de Braga.

A produção anual de efluentes líquidos no Ecoparque BRAVAL é cerca de 124.000 m³/ano (dados de 2025), dos quais cerca de 24.300 m³/ano (dados de 2025) são provenientes da Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares, instalada nos limites do Ecoparque BRAVAL, mas explorada por entidade externa, pelo que a produção específica das instalações do Ecoparque BRAVAL geridas pela BRAVAL é ligeiramente inferior a 100.000 m³/ano (dados de 2005).



Nota: Os balanços de massa não "fecham" devido à não consideração dos stocks iniciais e finais do ano