



ESTUDO PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS NOS MUNICÍPIOS DO VALE DO SOUSA

Relatório de Preliminar

junho de 2021

Promotor:



Financiado por:

FUNDO AMBIENTAL

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

FICHA TÉCNICA

Título

Estudo para o Desenvolvimento de Sistemas de Recolha de Biorresíduos nos Municípios da Ambisousa –
Relatório Preliminar

Promotor

Ambisousa - Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM

Financiado por: Fundo Ambiental



REPÚBLICA
PORTUGUESA

AMBIENTE E AÇÃO CLIMÁTICA

FUNDO AMBIENTAL

Autoria



Equipa de Trabalho

António Lorena

Rita Pombo

Margarida Gomes

João Ramos

Inês Martins

Edição

Lisboa, 23 de junho de 2021

Créditos das imagens e figuras no relatório: Equipa de trabalho, exceto se identificado

(Fonte da imagem de capa: www.myownportugal.com)

Disclaimer: O conteúdo deste documento é da responsabilidade dos seus autores, sendo que as conclusões expressas podem não coincidir necessariamente com a posição oficial das entidades que contrataram o estudo.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

SUMÁRIO EXECUTIVO

A revisão das políticas europeias em matéria de gestão de resíduos, introduzida pelas peças regulatórias que constituem o pacote europeu para a Economia Circular, tornou inevitável uma reformulação estrutural dos modelos de recolha e valorização de resíduos urbanos na qual os biorresíduos têm um papel central. As alterações sistémicas exigidas pela criação de sistemas de recolha seletiva de biorresíduos e a sua valorização são um desafio substancial para todas as partes envolvidas na cadeia de valor, especialmente as entidades gestoras em alta e em baixa do sistema integrado.

O Estudo para o Desenvolvimento de Sistemas de Recolha de Biorresíduos nos Municípios do Vale do Sousa constitui-se, assim, como a base de desenvolvimento do plano de ação e de investimentos para a gestão dos biorresíduos produzidos na região e cuja responsabilidade pela gestão em alta do sistema intermunicipal está atribuída à Ambisousa - Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, E.I.M..

O principal objetivo do Estudo assenta na definição das linhas estratégicas concertadas para uma gestão eficiente e equilibrada dos biorresíduos produzidos nos territórios dos municípios que integram a Ambisousa, atendendo às suas características demográficas e geográficas, mas também dos modelos atuais de resíduos urbanos implementados nos seus territórios. Em termos gerais, pretende-se identificar as soluções técnicas mais adequadas que garantam um desvio efetivo dos biorresíduos do fluxo indiferenciado, com os benefícios técnicos e ambientais daí resultantes, mantendo ao mesmo tempo a eficiência económica do sistema integrado.

Com uma extensão territorial de 767 km², a área geográfica de intervenção da Ambisousa é constituída pelos Municípios de Castelo de Paiva, Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira, Paredes e Penafiel, onde residem cerca de 326 000 habitantes, uma das populações mais jovens do país. É um território homogéneo que apesar da significativa densidade demográfica, concentrada em aglomerados populacionais, apresenta zonas de povoamento disperso e com características mais rurais. As atividades económicas do setor primário têm, assim, um peso importante pra a região, embora o setor secundário seja o principal motor económico no território especialmente ligado às indústrias transformadoras de calçado, mobiliário e têxtil, e à indústria extrativa (pedra).

Anualmente a Ambisousa recebe mais de 140 000 toneladas de resíduos urbanos, dos quais 92% dizem respeito aos resíduos indiferenciados e 7% representam as frações recicláveis de papel/cartão, embalagens de plástico e de metal e vidro. O restante 1% são outros resíduos específicos recebidos nos ecocentros e recuperados em recolhas dedicadas, nomeadamente sucatas, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE), e resíduos volumosos entre outros. Estes dados ajudam a reforçar a premência da criação de soluções que permitam reduzir o peso da fração indiferenciada no contexto global da gestão de

resíduos urbanos nos Municípios do Vale do Sousa, através do desvio de materiais com potencial de valorização para circuitos dedicados, como é o caso dos biorresíduos.

Tabela 1: Resíduos urbanos recolhidos nos Municípios do Vale do Sousa em 2019

Município	Produção anual de RU	Recolha indiferenciada	Recolha seletiva multimaterial	Outros	Capitação RU (kg/hab.ano)
Castelo de Paiva	5 640	5 269	328	43	365
Felgueiras	24 521	22 805	1 667	49	435
Lousada	19 635	17 878	1 710	47	420
Paços de Ferreira	24 308	22 402	1 825	81	428
Paredes	37 243	34 606	2 494	143	433
Penafiel	29 786	27 502	2 185	99	427

O modelo de gestão dos resíduos urbanos nesta região assenta na partilha de responsabilidades entre os Municípios e a Ambisousa. Os primeiros assumem a gestão da atividade de recolha nomeadamente dos fluxos indiferenciados e outras frações específicas conforme mencionado anteriormente, assim como a gestão dos Ecocentros instalados nos seus territórios. A Ambisousa, para além de garantir as condições de tratamento dos resíduos recolhidos assegura, desde 2019, a recolha seletiva das frações recicláveis em todos os Municípios. As soluções de recolha implementadas assentam em grande medida em modelos de proximidade estando, contudo, prevista a integração de algumas zonas de recolha porta-a-porta de materiais recicláveis no âmbito do projeto de Recolha Seletiva Multimaterial Porta-a-porta desenvolvido pela Ambisousa com candidatura aprovada no aviso POSEUR 11-2019-25.

No que respeita aos biorresíduos, os Municípios apenas dispõem de soluções de recuperação de resíduos verdes através de serviços de recolha dedicada e disponibilidade de Ecocentros para entrega gratuita pela população, sendo que a gestão destes materiais é depois assegurada localmente pelas autarquias, não existindo por isso registos dos quantitativos recuperados anualmente.

Neste sentido, a determinação do potencial de produção de biorresíduos no território da Ambisousa tem por base as frações alimentares e verdes contidas nos resíduos indiferenciados recolhidos, de acordo com a sua composição física, tendo em conta os resultados das campanhas de caracterização realizadas anualmente à entrada do tratamento. Estas campanhas demonstram que em termos globais, no conjunto dos seis municípios, cerca de 45% dos resíduos indiferenciados são biorresíduos, dos quais 28% dizem respeito a resíduos alimentares e os restantes 17% a resíduos verdes. Considerando os quantitativos da fração indiferenciada recolhidos por cada um dos municípios no ano de referência 2019 o potencial de produção individual estimado é apresentado na tabela em baixo.

Tabela 2: Potencial de produção de biorresíduos dos Municípios que integram a Ambisousa

Município	Potencial Biorresíduos	Resíduos alimentares toneladas/ano	Resíduos verdes
Castelo de Paiva	2 382	1 479	903
Felgueiras	10 308	6 400	3 908
Lousada	8 081	5 017	3 063
Paços de Ferreira	10 126	6 287	3 839
Paredes	15 642	9 712	5 930
Penafiel	12 431	7 718	4 712
Ambisousa	58 969	36 614	22 355

As soluções de tratamento atualmente disponíveis pela Ambisousa não permitem dar resposta aos desafios que agora se impõem especialmente no que respeita aos biorresíduos. Contudo, estão previstos investimentos para a construção de uma Unidade Valorização Orgânica por Digestão Anaeróbia, com capacidade nominal de 25 000 toneladas/ano, para o tratamento dedicado dos biorresíduos recolhidos seletivamente. Esta solução está já em desenvolvimento com a submissão da candidatura ao Aviso POSEUR-11-2021-07.

Neste contexto, o presente estudo assume elevada importância na medida em que permitiu desenvolver uma estratégia conjunta e coordenada entre os Municípios e a Ambisousa, garantindo um planeamento harmonizado entre a implementação das soluções de recolha seletiva de biorresíduos e a entrada em funcionamento da unidade de tratamento que permitirá a sua valorização. As linhas gerais dessa estratégia passam por:

- + reforçar as soluções de **recolha seletiva de resíduos verdes** (serviços a pedido, ecocentros e recolha nos cemitérios) e agilizar o seu encaminhamento para a Ambisousa,
- + apostar em soluções de **recolha nas zonas mais densamente povoadas integrando os produtores não domésticos** através da constituição de circuitos de recolha dedicados o que permitirá ganhar escala nos circuitos urbanos e equilibrar técnica e economicamente o sistema,
- + servir as **zonas mais rurais/menos densas com soluções de compostagem doméstica e comunitária** através do alargamento do programa de valorização na origem desenvolvido em 2009 pela Ambisousa em conjunto com os Municípios e que resultou na distribuição de mais de 5 000 compostores domésticos em todo o território, e
- + desenvolver **programas de compostagem nas escolas e jardins de infância**, enquanto instrumentos de educação e sensibilização das camadas mais jovens da população, alertando-os para as problemáticas ambientais e a importância da correta gestão dos resíduos que produzem no seu dia-a-dia.

Com base nestes pressupostos, e considerando as características territoriais e demográficas dos seis municípios, foram desenvolvidos dois cenários constituídos por um conjunto de diferentes opções técnicas de recolha e compostagem. Diferem essencialmente na abordagem à recolha sendo que o **CENÁRIO I** tem

como foco principal a recolha de resíduos alimentares no setor doméstico num regime de porta-a-porta complementado com um modelo de proximidade em zonas de menor densidade ou onde a primeira opção não é tecnicamente viável. No caso do **CENÁRIO II** considera-se como principal modelo de recolha o coletivo, em linha com os modelos atualmente implementados para os restantes fluxos de resíduos, incluindo em regime de porta-a-porta as zonas atualmente servidas por este modelo e aquelas que estão previstas integrar neste regime de acordo com o Projeto de Recolha Seletiva Multimaterial Porta-a-porta desenvolvido pela Ambisousa.

Transversalmente aos dois cenários considera-se que no modelo de proximidade será instalada contentorização coletiva na via pública com acesso limitado para garantir um controlo efetivo da utilização dos equipamentos.

Ambos os cenários permitem, no global, abranger 100% da população residente na região.

A análise comparativa dos diferentes cenários teve por base a metodologia definida pelo Fundo Ambiental, concretizada no “Guia para o planeamento de sistemas de recolha de biorresíduos” e o respetivo “Simulador de sistemas de recolha de biorresíduos” através dos quais foram obtidos parâmetros importantes de desempenho técnico, económico e ambiental para cada um dos cenários.

Embora a diferença entre os cenários analisados não seja significativa, os resultados obtidos confirmam que as soluções onde há uma maior aposta em modelos de recolha porta-a-porta são naturalmente opções com melhores desempenhos em termos de quantitativos recuperados (em média 44% do potencial de produção, face aos 42% do Cenário II). Na mesma medida, e tal como previsto, são também as soluções que apresentam maior impacto económico e ambiental no sistema uma vez que implicam uma maior afetação de recursos, resultando em custos operacionais da ordem dos 95€ a 200€ por tonelada recolhida dependendo do Município comparativamente com os resultados do cenário II que estão dentro do intervalo de 61€ a 129€ por tonelada recolhida.

Neste sentido, apesar de se verificar um equilíbrio entre as soluções técnicas analisadas apresentando, cada uma na sua medida, vantagens em determinados parâmetros, considera-se que o CENÁRIO II é a solução mais adequada uma vez que permite uma maior sustentabilidade financeira e ambiental do sistema no seu global, garantindo ao mesmo tempo taxas de recuperação de biorresíduos em linha com os objetivos traçados pela Ambisousa e os Municípios que integram. Contudo, não se coloca de parte a possibilidade de no futuro, esta solução evoluir para um sistema de maior proximidade à população com o alargamento da abrangência das soluções de recolha em regime de porta-a-porta.

A implementação da solução proposta permitirá, assim, recuperar no horizonte do projeto cerca de 25 550 toneladas de biorresíduos, dos quais 84% serão recolhidas através dos modelos de recolha e os restantes 16% são quantidades desviadas para as soluções de valorização na origem.

Com o objetivo de estimular a adesão e a motivação para uma maior participação no sistema por parte dos munícipes, a implementação da solução proposta será acompanhada de ações de comunicação e sensibilização à população abrangida, sendo ajustada consoante o público-alvo com o intuito de comunicar de forma eficaz com os munícipes. Estão previstos três momentos de comunicação com a população e os demais utilizadores do sistema, nomeadamente:

- i. Ações de sensibilização e educação ambiental sobre a problemática dos resíduos urbanos em geral e particularmente sobre a importância da valorização dos biorresíduos no sistema integrado. Estas ações deverão ocorrer antes da implementação das soluções previstas e têm como principais objetivos antecipar e preparar os futuros potenciais utilizadores para o novo modelo de recuperação de biorresíduos que será implementado, assim como avaliar a posição da população perante o atual modelo de gestão de resíduos urbanos e a sua motivação para uma participação ativa no sistema. Desta forma será possível constituir uma base importante de conhecimento a partir da qual serão constituídas as campanhas mais eficientes, direcionadas e focadas, com mensagens claras e perceptíveis a todos.
- ii. Ações de sensibilização e informação que acompanharão a implementação no terreno das soluções técnicas de recolha e compostagem, com o objetivo de apresentar o novo sistema e angariar utilizadores. Prevê-se que estas campanhas sejam desenvolvidas num regime de proximidade, com visitas porta-a-porta às habitações e estabelecimentos das áreas de influência dos modelos de recolha, garantindo um contacto direto e personalizado com cada potencial utilizador.
- iii. Ações de comunicação regulares e de reforço, com o objetivo de assegurar a participação ativa e contínua da população, que serão mantidas o tempo necessário para garantir a alteração e consolidação dos comportamentos que se pretendem instalar.

A execução deste plano de ação para a gestão dos biorresíduos na Região do Vale do Sousa implicará investimentos consideráveis quer em meios de recolha como na instalação da nova Unidade de Valorização Orgânica por Digestão Anaeróbia da Ambisousa, estimando-se que o valor global necessário ascenderá aos 32 milhões de euros. Realça-se, assim, a relevância que o próximo quadro comunitário de apoio terá na concretização destas estratégias.

A avaliação da viabilidade económico-financeira do sistema permitiu concluir que, embora exista um benefício decorrente do custo evitado com a TGR pelo desvio de uma parte significativa de biorresíduos do fluxo indiferenciado, o equilíbrio financeiro do sistema tem subjacente um aumento da tarifa aos utilizadores finais, no sentido de garantir a cobertura total dos custos líquidos decorrentes da operação. O reforço dos rendimentos auferidos pela participação dos cidadãos implicará níveis de esforço que variam para cada Município uma vez que é afetado pelas suas características territoriais e demográficas, assim como pelos próprios modelos de gestão de resíduos urbanos implementados, pelo que deve ser analisado de forma individual. No caso dos Municípios do Vale do Sousa, a implementação deste plano de ação

conjunto poderá implicar um aumento do tarifário aos utilizadores finais que varia entre 5,46€/hab.ano e 9,82€/hab.ano, para Felgueiras e Castelo de Paiva respetivamente.

O planeamento das fases de implementação da solução proposta foi desenvolvido, tendo em consideração o plano de execução física expectável da nova unidade de Valorização Orgânica da Ambisousa que está, ao momento, em fase de projeto e execução, com candidatura submetida no âmbito ao Aviso POSEUR-11-2021-07, e previsão de entrada em funcionamento no segundo semestre do ano de 2023. Neste sentido, as soluções de recolha deverão ser iniciadas a partir de 2023 com conclusão prevista até 2028, sendo que o reforço das ações de compostagem deverão ser ter início já no próximo ano de 2022.

Em conclusão, este estudo assume grande relevância no atual contexto da gestão de resíduos tanto a nível nacional como, e em especial, para a Região do Vale do Sousa nesta fase em que as condições de tratamento estão a ser repensadas no sentido de garantir uma resposta adequada e eficiente através de soluções de valorização em detrimento do seu encaminhamento para eliminação na observância da hierarquia de gestão de resíduos, ao mesmo tempo que se asseguram os objetivos de promoção da circularidade material e económica dos resíduos. Importa, por isso, assegurar no futuro que existe uma integração efetiva deste plano com as metas e os objetivos nacionais que venham a ser definidos no próximo quadro estratégico, assim como com as orientações que sejam estabelecidas em termos de regime tarifário e dos próprios indicadores que compõe o sistema de avaliação de qualidade de serviço promovido pela entidade reguladora.

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE CASTELO DE PAIVA

Designação da entidade	Município de Castelo de Paiva
Entidade gestora responsável pelo tratamento e valorização dos biorresíduos	AMBISOUSA, E.I.M.
População residente (hab) <small>Estimativa INE 2019</small>	15 454
Produção anual de resíduos indiferenciados (t/ano) <small>Ano 2019</small>	5 269
Potencial de produção anual de biorresíduos (t/ano)	2 382
Resíduos alimentares	62%
Resíduos verdes	38%
Solução proposta para a gestão dos biorresíduos produzidos (população abrangida - %)	100%
Taxa de recuperação prevista (%) <small>Ano 2030</small>	44%
Rácio Opex / Recolha anual (€/t) <small>Ano 2030</small>	129
Período de implementação	2021 - 2027

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE FELGUEIRAS

Designação da entidade	Município de Felgueiras
Entidade gestora responsável pelo tratamento e valorização dos biorresíduos	AMBISOUSA, E.I.M.
População residente (hab) Estimativa INE 2019	56 422
Produção anual de resíduos indiferenciados (t/ano) Ano 2019	22 805
Potencial de produção anual de biorresíduos (t/ano)	10 308
Resíduos alimentares	62%
Resíduos verdes	38%
Solução proposta para a gestão dos biorresíduos produzidos (população abrangida - %)	100%
Taxa de recuperação prevista (%) Ano 2030	46%
Rácio Opex / Recolha anual (€/t) Ano 2030	61
Período de implementação	2021 - 2027

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE LOUSADA

Designação da entidade	Município de Lousada
Entidade gestora responsável pelo tratamento e valorização dos biorresíduos	AMBISOUSA, E.I.M.
População residente (hab) <small>Estimativa INE 2019</small>	46 755
Produção anual de resíduos indiferenciados (t/ano) <small>Ano 2019</small>	17 878
Potencial de produção anual de biorresíduos (t/ano)	8 081
Resíduos alimentares	62%
Resíduos verdes	38%
Solução proposta para a gestão dos biorresíduos produzidos (população abrangida - %)	100%
Taxa de recuperação prevista (%) <small>Ano 2030</small>	41%
Rácio Opex / Recolha anual (€/t) <small>Ano 2030</small>	89
Período de implementação	2021 - 2027

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE PAÇOS DE FERREIRA

Designação da entidade	Município de Paços de Ferreira
Entidade gestora responsável pelo tratamento e valorização dos biorresíduos	AMBISOUSA, E.I.M.
População residente (hab) <small>Estimativa INE 2019</small>	56 728
Produção anual de resíduos indiferenciados (t/ano) <small>Ano 2019</small>	22 402
Potencial de produção anual de biorresíduos (t/ano)	10 126
Resíduos alimentares	62%
Resíduos verdes	38%
Solução proposta para a gestão dos biorresíduos produzidos (população abrangida - %)	100%
Taxa de recuperação prevista (%) <small>Ano 2030</small>	42%
Rácio Opex / Recolha anual (€/t) <small>Ano 2030</small>	82
Período de implementação	2021 - 2026

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE PAREDES

Designação da entidade	Município de Paredes
Entidade gestora responsável pelo tratamento e valorização dos biorresíduos	AMBISOUSA, E.I.M.
População residente (hab) <small>Estimativa INE 2019</small>	86 067
Produção anual de resíduos indiferenciados (t/ano) <small>Ano 2019</small>	34 606
Potencial de produção anual de biorresíduos (t/ano)	15 642
Resíduos alimentares	62%
Resíduos verdes	38%
Solução proposta para a gestão dos biorresíduos produzidos (população abrangida - %)	100%
Taxa de recuperação prevista (%) <small>Ano 2030</small>	42%
Rácio Opex / Recolha anual (€/t) <small>Ano 2030</small>	76
Período de implementação	2021 - 2027

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE PENAFIEL

Designação da entidade	Município de Penafiel
Entidade gestora responsável pelo tratamento e valorização dos biorresíduos	AMBISOUSA, E.I.M.
População residente (hab) <small>Estimativa INE 2019</small>	69 772
Produção anual de resíduos indiferenciados (t/ano) <small>Ano 2019</small>	27 502
Potencial de produção anual de biorresíduos (t/ano)	12 431
Resíduos alimentares	62%
Resíduos verdes	38%
Solução proposta para a gestão dos biorresíduos produzidos (população abrangida - %)	100%
Taxa de recuperação prevista (%) <small>Ano 2030</small>	41%
Rácio Opex / Recolha anual (€/t) <small>Ano 2030</small>	83
Período de implementação	2021 - 2028

ÍNDICE

SUMÁRIO EXECUTIVO.....	4
FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE CASTELO DE PAIVA.....	10
FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE FELGUEIRAS.....	11
FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE LOUSADA.....	12
FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE PAÇOS DE FERREIRA.....	13
FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE PAREDES.....	14
FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE PENAFIEL.....	15
1. INTRODUÇÃO.....	22
1.1. ENQUADRAMENTO.....	22
1.1. ÂMBITO E OBJETIVOS.....	23
2. CARATERIZAÇÃO DA ÁREA GEOGRÁFICA DA AMBISOUSA.....	25
2.1. MUNICÍPIO DE CASTELO DE PAIVA.....	27
2.1.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos.....	27
2.1.2. Caracterização sociodemográfica.....	32
2.2. MUNICÍPIO DE FELGUEIRAS.....	33
2.2.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos.....	33
2.2.2. Caracterização sociodemográfica.....	38
2.3. MUNICÍPIO DE LOUSADA.....	39
2.3.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos.....	39
2.3.2. Caracterização sociodemográfica.....	44
2.4. MUNICÍPIO DO PAÇOS DE FERREIRA.....	45
2.4.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos.....	45
2.4.2. Caracterização sociodemográfica.....	50
2.5. MUNICÍPIO DA PAREDES.....	51
2.5.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos.....	51
2.5.2. Caracterização sociodemográfica.....	56
2.6. MUNICÍPIO DE PENAFIEL.....	57
2.6.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos.....	57
2.6.2. Caracterização sociodemográfica.....	63

3.	CARACTERIZAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO E GESTÃO DE BIORRESÍDUOS NA ÁREA GEOGRÁFICA DA AMBISOUSA.....	64
3.1.	BIORRESÍDUOS PRODUZIDOS.....	64
3.2.	BIORRESÍDUOS RECOLHIDOS SELETIVAMENTE E PROJETOS DE RECOLHA SELETIVA DE BIORRESÍDUOS	65
3.3.	BIORRESÍDUOS DESVIADOS PARA COMPOSTAGEM COMUNITÁRIA E/OU DOMÉSTICA E PROJETOS EXISTENTES	66
3.4.	CAPACIDADE INSTALADA DE TRATAMENTO DE BIORRESÍDUOS EM ALTA.....	67
3.5.	UTILIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS TRATADOS.....	67
4.	SOLUÇÕES DE SISTEMAS DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS.....	69
4.1.	ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS.....	69
4.2.	ANÁLISE CUSTO-EFICÁCIA DAS SOLUÇÕES ESTUDADAS.....	73
5.	ANÁLISE DETALHADA DA SOLUÇÃO PROPOSTA	79
5.1.	POTENCIAL DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS, POPULAÇÃO ABRANGIDA E CONTRIBUTOS PARA O CUMPRIMENTO DAS METAS DO SGRU	79
5.2.	EVOLUÇÃO DOS QUANTITATIVOS DE BIORRESÍDUOS A RECOLHER SELETIVAMENTE	82
5.3.	EVOLUÇÃO DOS QUANTITATIVOS DE BIORRESÍDUOS A DESVIAR PARA COMPOSTAGEM COMUNITÁRIA E/OU DOMÉSTICA.....	85
5.4.	PROCURA POTENCIAL DE COMPOSTO NA ÁREA GEOGRÁFICA	88
5.5.	DESAGREGAÇÃO GEOGRÁFICA DAS SOLUÇÕES PRECONIZADAS.....	90
5.5.1.	Evolução de quantitativos de biorresíduos a recuperar para valorização e a valorizar localmente, para cada zona e população abrangida.....	90
5.5.2.	Impacto expectável na mudança dos comportamentos sociais para cada zona	97
5.6.	INVESTIMENTOS A REALIZAR E FONTES DE FINANCIAMENTO	97
5.7.	MEDIDAS A TOMAR EM PARALELO PARA ESTIMULAR A ADEÇÃO E CONTINUIDADE DO CONTRIBUTO DO CIDADÃO PARA O SISTEMA	99
5.8.	AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÓMICO-FINANCEIRA.....	101
5.9.	CRONOGRAMAS DE IMPLEMENTAÇÃO	114
6.	GOVERNANÇA.....	118
7.	MEDIDAS DE ARTICULAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO	120
7.1.	INICIATIVAS DE ENVOLVIMENTO E ARTICULAÇÃO COM O SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS RESPONSÁVEL PELO TRATAMENTO E COM AS ENTIDADES GESTORAS DOS MUNICÍPIOS CONTÍGUOS	120
7.2.	INICIATIVAS DE ENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE CIVIL E RESPETIVAS EVIDÊNCIAS	120
8.	CONSULTA PÚBLICA	120

9. CONCLUSÃO.....	121
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
ANEXO I – RESULTADOS DA ANÁLISE COMPARATIVA DOS CENÁRIOS PROPOSTOS.....	126

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Resíduos recebidos e tratados nas instalações da Ambisousa nos últimos 5 anos	26
Figura 2: Encaminhamento dos RU recebidos na Ambisousa em 2019 (Fonte: RARU 2019 ³)	27
Figura 3: Município de Castelo de Paiva e as suas fronteiras	28
Figura 4: Evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Castelo de Paiva nos últimos 10 anos	30
Figura 5: Evolução da recolha de resíduos recicláveis no Município de Castelo de Paiva, entre 2017 e 2020	31
Figura 6: Município de Felgueiras as suas fronteiras	34
Figura 7: Evolução da produção de resíduos indiferenciados no Município de Felgueiras nos últimos 10 anos	36
Figura 8: Evolução da recolha seletiva multimaterial no Município de Felgueiras, entre 2017 e 2020	37
Figura 9: Município de Lousada e as suas fronteiras	40
Figura 10: Evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Lousada nos últimos 10 anos	42
Figura 11: Evolução da recolha seletiva multimaterial no Município de Lousada, entre 2017 e 2020	43
Figura 12: Município do Paços de Ferreira e as suas fronteiras	46
Figura 13: Evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Paços de Ferreira nos últimos 10 anos	48
Figura 14: Evolução da recolha seletiva multimaterial no Município de Paços de Ferreira, entre 2017 e 2020	49
Figura 15: Município da Paredes e as suas fronteiras.....	51
Figura 16: Evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Paredes nos últimos 10 anos.....	54
Figura 17: Evolução da recolha seletiva multimaterial no Município de Paredes, entre 2017 e 2020	55
Figura 18: Município de Penafiel e as suas fronteiras.....	57
Figura 19: Evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Penafiel nos últimos 10 anos.....	61
Figura 20: Evolução da recolha seletiva multimaterial no Município de Penafiel, entre 2018 e 2020	62
Figura 21. Composição da fração indiferenciada da área abrangida pela Ambisousa (ano de referência: 2019)	64
Figura 22: Evolução esperada de biorresíduos recuperados no território da Ambisousa para os cenários analisados .	72
Figura 23: Taxas de recuperação de biorresíduos no CENÁRIO I em cada Município	73
Figura 24: Taxas de recuperação de biorresíduos no CENÁRIO II em cada Município	73
Figura 25: Gastos operacionais previstos para os cenários analisados	74
Figura 26: Gastos unitários das operações por quantidades recuperadas nos cenários analisados	74
Figura 27: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher na área de abrangência da Ambisousa ...	82
Figura 28: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Castelo de Paiva	83
Figura 29: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Felgueiras	83
Figura 30: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Lousada.....	84
Figura 31: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Paços de Ferreira.....	84
Figura 32: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Paredes	85
Figura 33: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Penafiel.....	85
Figura 28: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Castelo de Paiva	86
Figura 29: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Felgueiras	86
Figura 30: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Lousada.....	87
Figura 31: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Paços de Ferreira.....	87
Figura 32: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Paredes	88
Figura 33: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Penafiel	88
Figura 40: Tipos de ocupação de solo cultivado nos Municípios do Vale do Sousa	89

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Resíduos urbanos recolhidos nos Municípios do Vale do Sousa em 2019	5
Tabela 2: Potencial de produção de biorresíduos dos Municípios que integram a Ambisousa	6
Tabela 1: Dados demográficos da área geográfica da Ambisousa	25
Tabela 2: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município de Castelo de Paiva	28
Tabela 3: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Castelo de Paiva ..	29
Tabela 4: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Castelo de Paiva, entre 2018 e 2020	30
Tabela 5: Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Castelo de Paiva.....	32
Tabela 6: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Castelo de Paiva	32
Tabela 7. Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município de Felgueiras (Fontes: INE 2011, TIPAU 2014)	34
Tabela 8: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Felgueiras	35
Tabela 9: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Felgueiras, entre 2018 e 2020.....	37
Tabela 10. Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Felgueiras.....	38
Tabela 11: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Felgueiras	39
Tabela 12: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município de Lousada	40
Tabela 13: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Lousada.....	41
Tabela 14: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Lousada, entre 2018 e 2020	43
Tabela 15. Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Lousada.....	44
Tabela 16: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Lousada	45
Tabela 17: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município de Paços de Ferreira	46
Tabela 18: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Paços de Ferreira	47
Tabela 19: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Paços de Ferreira, entre 2018 e 2020 ..	48
Tabela 20. Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Paços de Ferreira.....	50
Tabela 21: Resumo dos indicadores de variação da população no Município do Paços de Ferreira	50
Tabela 22: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município da Paredes	52
Tabela 23: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Mértola.....	53
Tabela 24: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Paredes, entre 2018 e 2020	54
Tabela 25. Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Paredes	56
Tabela 26: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Paredes.....	56
Tabela 27: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município de Penafiel	58
Tabela 28: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Penafiel.....	60
Tabela 29: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Penafiel, entre 2018 e 2020	61
Tabela 30: Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Penafiel	62
Tabela 31: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Penafiel	63
Tabela 32: Potencial de produção de biorresíduos dos Municípios que integram a Ambisousa	65
Tabela 33: Soluções de recolha seletiva de resíduos verdes por Município	66
Tabela 34. Características do projeto de compostagem comunitária dos municípios abrangidos pela Ambisousa	67
Tabela 35: Soluções técnicas e respetivas abrangências integradas no CENÁRIO I.....	71
Tabela 36: Soluções técnicas e respetivas abrangências integradas no CENÁRIO II.....	71
Tabela 37: Indicadores de desempenho técnico e financeiro dos cenários em análise	75

Tabela 38: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Castelo de Paiva	79
Tabela 39: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Felgueiras	80
Tabela 40: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Lousada	80
Tabela 41: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Paços de Ferreira	81
Tabela 42: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Paredes.....	81
Tabela 43: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Penafiel.....	82
Tabela 44: Tipos de ocupação de solo cultivado nos Municípios do Vale do Sousa	89
Tabela 44: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – CASTELO DE PAIVA	91
Tabela 45: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – FELGUEIRAS.....	92
Tabela 46: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – LOUSADA	93
Tabela 50: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – PAÇOS DE FERREIRA.....	94
Tabela 51: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – PAREDES	95
Tabela 52: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – PENAFIEL	96
Tabela 53: Lista dos principais investimentos previstos e eventuais fontes de financiamento	98
Tabela 54: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Castelo de Paiva	102
Tabela 52: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Felgueiras	104
Tabela 53: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Lousada	106
Tabela 54: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Paços de Ferreira	108
Tabela 55: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Paredes	110
Tabela 56: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Penafiel	112
Tabela 57: Necessidade de aumento de tarifa ao utilizador final com a implementação das soluções propostas	114
Tabela 82: Cronograma de implementação dos sistemas de gestão de biorresíduos dos Municípios da Região do Vale do Sousa	116
Tabela 38: Entidades envolvidas e definição das respetivas responsabilidades	118

1. INTRODUÇÃO

1.1. ENQUADRAMENTO

No âmbito do enquadramento das políticas comunitárias para a Economia Circular, o pacote de Diretivas para os Resíduos estabelece metas ambiciosas para a gestão de resíduos urbanos e fluxos específicos de resíduos, o que obriga a alterações significativas na forma como os sistemas de gestão de resíduos estão organizados, nomeadamente no que diz respeito à forma como interagem com os seus utilizadores, domésticos e não domésticos. Os objetivos estabelecidos para os próximos 15 anos assentam em estratégias abrangentes que promovem, sobretudo, a circularidade material e económica dos resíduos no contexto nacional através da promoção dos tratamentos e formas de valorização estabelecidas pela hierarquia das opções de gestão de resíduos em detrimento do seu encaminhamento para soluções de destino final.

Neste contexto, os biorresíduos assumem especial relevância não apenas pela produção em elevadas quantidades, mas também pelo seu potencial de valorização e reintegração na economia, através da produção de composto enquanto contributo relevante para o enriquecimento dos solos e através da produção de energia verde, proveniente do biogás gerado nas unidades de digestão anaeróbia. A criação de mercados sustentáveis para os produtos que resultam da sua valorização, está necessariamente dependente da garantia de que estes materiais são recuperados na origem, com elevados níveis de qualidade.

A Diretiva (UE) 2018/851, de 30 de maio que altera a Diretiva 2008/98/CE, de 19 de novembro, “Diretiva-Quadro Resíduos”, estabelece a obrigatoriedade de recolha seletiva de biorresíduos após 31 de dezembro de 2023, determinando a necessidade de promover a sua recolha junto dos principais produtores e o seu encaminhamento para unidades de tratamento dedicadas. A aposta na valorização deste fluxo de resíduos deverá potenciar o cumprimento das seguintes metas estabelecidas para 2035 pelo mesmo diploma:

- + Aumentar a taxa de preparação para a reutilização e reciclagem (PRR) de resíduos urbanos para 65%, tendo em consideração que a partir de 2027 apenas serão contabilizados os materiais recolhidos seletivamente, nas quantidades efetivamente sujeitas ao processo de reciclagem;
- + Reduzir os quantitativos depositados em aterro até um máximo de 10% da totalidade de resíduos.

Urge, portanto, assegurar a recolha seletiva e a valorização dos biorresíduos junto dos seus principais produtores, com origem doméstica e não doméstica, seja através da implementação de soluções que visem a sua recuperação e valorização diretamente na fonte de produção ou através da sua recolha seletiva e tratamento em unidades de valorização orgânica descentralizadas.

É fundamental que as alterações aos sistemas de gestão de resíduos sejam desenhadas e implementadas numa ótica de otimização de recursos e de racionalidade dos investimentos futuros. Para apoiar a decisão

dos agentes municipais e intermunicipais com responsabilidades na recolha e gestão de biorresíduos, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA, IP) desenvolveu em 2019, um estudo prévio sobre a implementação da recolha seletiva de biorresíduos em Portugal que identifica para cada região, o potencial para a recuperação destes materiais na origem.

A operação de recolha é da responsabilidade dos municípios, pelo que é a eles que compete a definição da melhor estratégia para o seu território segundo critérios de eficiência técnica, operacional e financeira. Contudo, a gestão de resíduos urbanos assenta numa base de responsabilidades partilhadas, estando a gestão em alta a cargo dos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU) a quem cabe garantir o adequado tratamento e valorização dos materiais que lhes são entregues pelos municípios que os integram. Nesse sentido, a construção de um sistema deverá obrigar à articulação entre todos os intervenientes da cadeia de gestão, nomeadamente os municípios e as respetivas entidades gestoras em alta. Para garantir a sustentabilidade e eficiência das estratégias a implementar, importa que estas estejam suportadas em estudos de base que incorporem uma análise global das opções existentes para a prevenção da produção, recolha e tratamento de biorresíduos, nas suas dimensões técnica, económica e ambiental.

Este documento pretende constituir-se como base ao desenvolvimento do plano de ação e de investimentos para a gestão dos biorresíduos produzidos nos Municípios do Vale do Sousa, cuja responsabilidade pela gestão em alta do sistema intermunicipal recai sobre a empresa promotora do presente estudo, a Ambisousa - Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, E.I.M..

O desenvolvimento deste Estudo foi apoiado pelo Fundo Ambiental ao abrigo do Programa de Apoio à Elaboração de Estudos Municipais para o Desenvolvimento de Sistemas de Recolha de Biorresíduos, publicado através do Despacho n.º 7262/2020, de 17 de julho.

1.1. ÂMBITO E OBJETIVOS

O principal objetivo do Estudo passa pela definição da melhor estratégia para a gestão dos biorresíduos produzidos nos municípios da área de abrangência da Ambisousa, E.I.M., tendo em consideração as suas características demográficas e geográficas. Em termos gerais, pretende-se que as soluções a implementar garantam a obtenção de benefícios económicos globais decorrentes da valorização desta fração orgânica evitando simultaneamente os custos e os impactos ambientais decorrentes da sua eliminação, nomeadamente através da sua deposição em aterro.

O âmbito geográfico do Estudo inclui a área territorial dos Concelhos de Castelo de Paiva, Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira, Paredes e Penafiel.

A elaboração deste documento teve em consideração as seguintes premissas, de acordo com as linhas orientadoras estabelecidas pelo Programa de Apoio do Fundo Ambiental:

- + Promover o aproveitamento local dos biorresíduos produzidos (compostagem doméstica) e assegurar a disponibilização de equipamentos de separação e reciclagem na origem (compostagem comunitária);
- + Implementar uma rede de recolha seletiva de biorresíduos, garantindo o seu desvio das soluções de tratamento posicionadas mais abaixo na hierarquia de gestão de resíduos, como a valorização energética e o aterro;
- + Garantir que a recolha de biorresíduos é realizada com elevado nível de qualidade, possibilitando a recuperação de quantidades suficientes de material para justificar o tratamento em alta de forma sustentável;
- + Constituir um sistema eficiente numa base de coordenação entre os municípios responsáveis pelas atividades de recolha seletiva dos biorresíduos e o SGRU responsável por assegurar o seu efetivo tratamento;
- + Assegurar a valorização orgânica dos biorresíduos recolhidos seletivamente através de linhas dedicadas não sendo permitida a mistura dos resíduos recolhidos seletivamente com os resíduos indiferenciados.

No contexto nacional, este estudo terá um contributo importante para elaboração do diagnóstico do estado atual da gestão de resíduos urbanos em Portugal, e em particular do fluxo dos biorresíduos, que será a base do desenvolvimento futuro da estratégia nacional nestas matérias (PERSU 2030). Por outro lado, contribuirá para a identificação das necessidades de financiamento comunitário e nacional neste setor e, por conseguinte, à definição de prioridades para a atribuição de fundos no próximo quadro comunitário de apoio.

2. CARATERIZAÇÃO DA ÁREA GEOGRÁFICA DA AMBISOUSA

A área geográfica de intervenção da Ambisousa é constituída pelos Municípios de Castelo de Paiva, Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira, Paredes e Penafiel. Em termos de dimensão territorial, a Ambisousa abrange uma superfície de 767 km² onde residem cerca de 325 966 habitantes, com a seguinte distribuição por município associado:

Tabela 3: Dados demográficos da área geográfica da Ambisousa
(Fonte: INE 2019)

Município	População residente ¹ (hab.)	Área ² (km ²)	Densidade populacional (hab/km ²)
Castelo de Paiva	15 454	115	134
Felgueiras	56 422	116	486
Lousada	46 755	96	487
Paços de Ferreira	56 728	71	799
Paredes	86 067	157	548
Penafiel	69 772	212	329
Ambisousa	331 198	767	432

Enquanto entidade gestora em alta do sistema de gestão de resíduos urbanos produzidos no território, a Ambisousa é responsável pela exploração das soluções integradas de tratamento implementadas nas suas instalações, nomeadamente:

- . Aterro Sanitário de Lustosa;
- . Central de Valorização Energética do Biogás de Lustosa;
- . Sistema de Mini-Geração de Energia de Lustosa;
- . Estação de Triagem de Lustosa;
- . Aterro Sanitário de Penafiel;
- . Central de Valorização Energética do Biogás de Penafiel;
- . Sistema de Mini-Geração de Energia de Penafiel;
- . Estação de Triagem de Penafiel;
- . Aterro para Resíduos Inertes de Rio Mau.

Em termos de quantitativos recebidos e tratados, durante o ano de 2019, a Ambisousa recebeu cerca de 141 133 toneladas de resíduos urbanos, dos quais:

- + 92% são resíduos indiferenciados;
- + 7% dizem respeito às frações recicláveis de papel/cartão, embalagens de plástico e de metal e vidro; e
- + 1% outros resíduos (sucatas, REEE, pilhas, resíduos volumosos, entre outros).

¹ INE (2019) - População residente (N.º) por Local de residência (NUTS - 2013), Sexo e Grupo etário; Anual. Consultado em dezembro de 2020.

² PORDATA (2019): Superfície. Última atualização a 30 de março de 2020. Consultado em dezembro de 2020.

Considera-se o ano de 2019 como o período de referência deste estudo uma vez que 2020 foi um ano atípico, pela situação pandémica provocada pela COVID-19 e as consequentes restrições sociais e económicas que lhe estão associadas. Importa, contudo, fazer uma análise sobre a evolução da produção de resíduos urbanos nesse período no sentido de compreender os efeitos da pandemia no setor e ajudar a antecipar aquele que pode ser o seu comportamento nos próximos anos.



Figura 1: Resíduos recebidos e tratados nas instalações da Ambisousa nos últimos 5 anos

Analisados os últimos cinco anos, é possível verificar uma tendência de crescimento dos resíduos produzidos nesta área, sendo este mais significativo no ano de 2020 (6%). Ao analisar individualmente cada fração verifica-se que, embora todas tenham sofrido um aumento ao longo do período analisado, destaca-se a fração reciclável que cresceu cerca de 22% em 2020 comparativamente como ano anterior. Nos restantes fluxos o crescimento verificado foi de 4% e 9% para os resíduos indiferenciados e a fração outros, respetivamente. Face à imprevisibilidade da evolução das condições de saúde pública e às repercussões esperadas na economia nacional e mundial, estima-se que o cenário pós 2020 possa registar variações superiores na produção de resíduos urbanos dependendo da evolução da recuperação económica do país.

Segundo o Relatório Anual de Resíduos Urbanos de 2019³ o encaminhamento dos resíduos recebidos nas instalações da Ambisousa nesse ano apresentou a distribuição ilustrada no gráfico da Figura 2:

³ APA (2020): *Relatório Anual de Resíduos Urbanos 2019*. Amadora

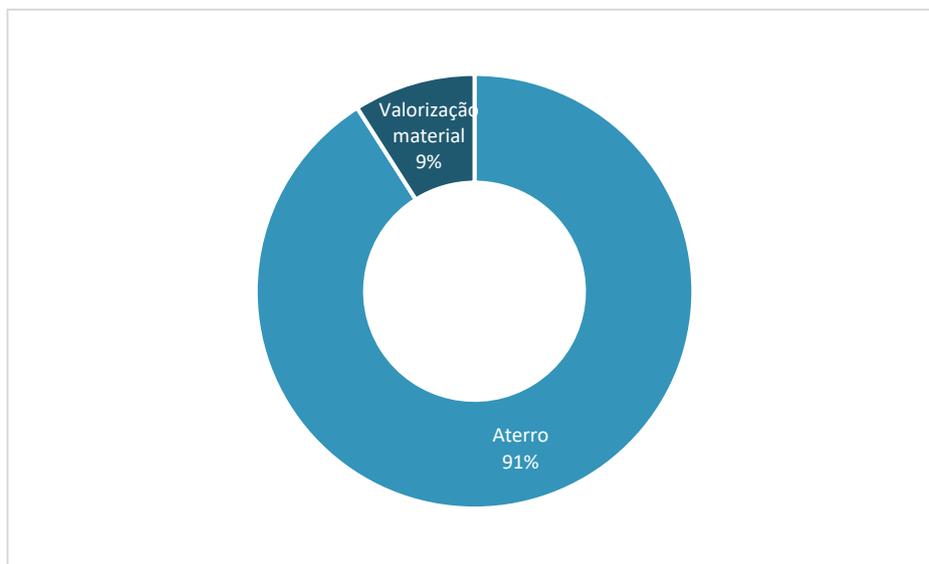


Figura 2: Encaminhamento dos RU recebidos na Ambisousa em 2019
(Fonte: RARU 2019³)

Nas subsecções seguintes apresenta-se a caracterização individual de cada município da área geográfica da Ambisousa, no que respeita ao território, às características sociodemográficas e à gestão de resíduos.

2.1. MUNICÍPIO DE CASTELO DE PAIVA

2.1.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos

TERRITÓRIO

O Município de Castelo de Paiva está localizado no distrito de Aveiro, na região do Centro e apresenta uma área superficial de aproximadamente 115 km². Esta área é delimitada pelos municípios de Penafiel e Marco de Canaveses a norte, Cinfães a leste, Arouca a leste e sul e Gondomar a oeste.

O Município está subdividido em 4 Freguesias e 2 Uniões de Freguesias, sendo elas:

- + União das Freguesias de Raiva, Pedrido e Paraíso;
- + União de Freguesias de Sobrado e Bairros;
- + Freguesia de Fornos;
- + Freguesia de Real;
- + Freguesia de Santa Maria de Sardoura;
- + Freguesia de São Martinho de Sardoura;

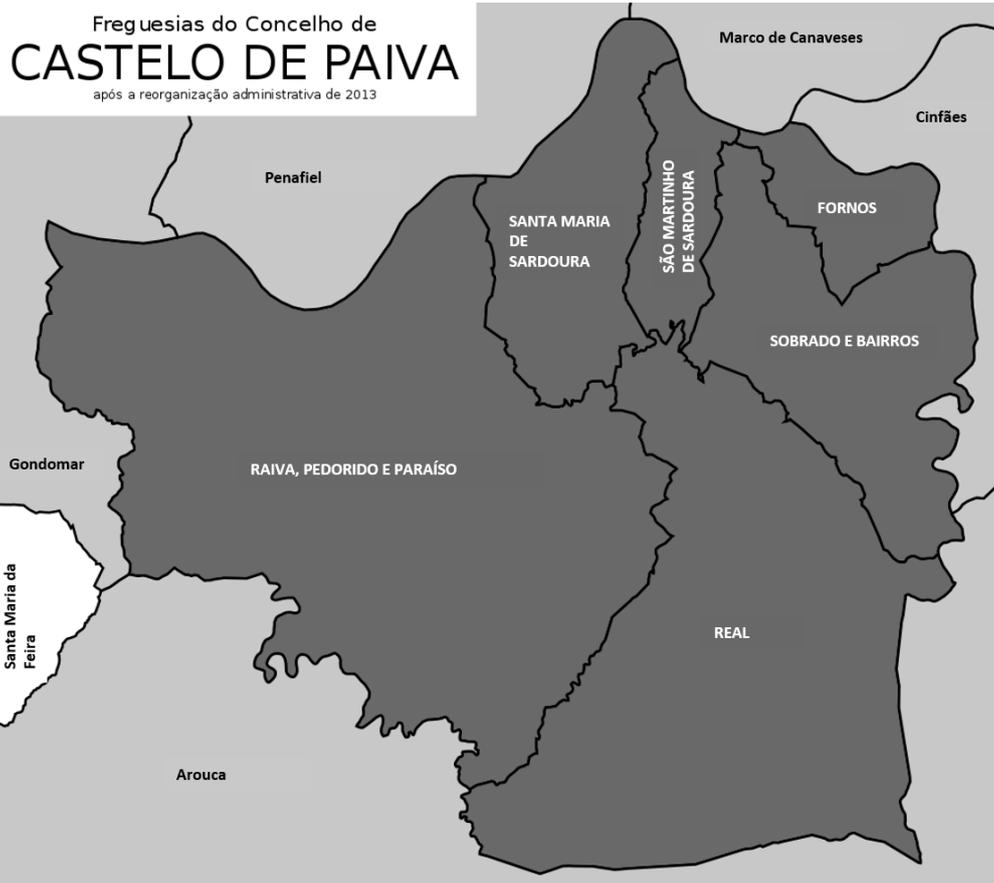


Figura 3: Município de Castelo de Paiva e as suas fronteiras
(Fonte: adaptado de Direção Geral do Território CAOP 2013)

Em termos de dimensão e classificação territorial, e de acordo com as Tipologia de Áreas Urbanas de 2014 (TIPAU 2014), as Freguesias de Castelo de Paiva classificam-se da seguinte forma:

Tabela 4: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município de Castelo de Paiva
(Fontes: INE 2011, TIPAU 2014)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Fornos	1 439	4	350	Área Predominantemente Urbana (APU)
Real	1 300	33	39	Área Predominantemente Rural (APR)
Santa Maria de Sardoura	2 538	10	252	Área Mediamente Urbana (AMU)
São Martinho de Sardoura	1 931	4	448	Área Predominantemente Urbana (APU)
União das freguesias de Raiva, Pedorido e Paraíso	4 694	49	95	Área Mediamente Urbana (AMU)
União das freguesias de Sobrado e Bairros	4 831	14	344	Área Predominantemente Urbana (APU)

⁴ INE (2011): [Censos 2011 - População residente por freguesia, CAOP 2013](#). Última atualização a 19 de julho de 2019. Consultado em dezembro de 2020.

⁵ INE (2014): [Freguesias \(31/12/2013\) classificadas de acordo com a Tipologia de áreas urbanas, 2014](#). Última atualização a 08 de maio de 2015. Consultado em dezembro de 2020.

No que diz respeito às características habitacionais verifica-se um maior número de edifícios de habitação unifamiliar (93%) face ao número de edifícios habitacionais em altura (7%) em todo o Município⁶. Em praticamente todas as Freguesias as habitações unifamiliares correspondem a aproximadamente 90% das habitações, com exceção da UF de Sobrado e Bairros, onde este rácio é de 67%.

A forma de ocupação dos alojamentos familiares distribui-se essencialmente em 2 categorias principais: residência habitual e ocupação sazonal ou secundária. Neste contexto, as Freguesias do Concelho de Castelo de Paiva são zonas tipicamente mistas, apesar da existência de uma predominância das residências habituais. A tabela seguinte apresenta, de forma resumida, estas informações.

Tabela 5: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Castelo de Paiva (Fonte: INE 2012⁶)

Freguesia	Alojamentos Familiares Clássicos (N.º)	Residência habitual	Ocupação sazonal ou secundária
Fornos	678	74%	7%
Real	655	64%	16%
Santa Maria de Sardoura	1 042	78%	9%
São Martinho de Sardoura	742	82%	10%
União das freguesias de Raiva, Pedorido e Paraíso	2 283	70%	20%
União das freguesias de Sobrado e Bairros	2 017	79%	10%

GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS

A evolução da produção de resíduos urbanos nos últimos 10 anos no Município de Castelo de Paiva (Figura 4) evidencia uma tendência global de crescimento a partir de 2016 na ordem dos 4% anuais, após um período entre 2011 e 2016, em que as variações na produção de resíduos foram marginais. Em 2020 foram produzidas cerca de 5 894 toneladas de resíduos urbanos, o que corresponde ao valor mais alto da última década.

⁶ INE (2011) - Alojamentos (N.º) por Localização geográfica (à data dos Censos 2011) e Tipo de alojamento face à forma de ocupação e edifício. Última atualização a 20 de setembro de 2012. Consultado em dezembro de 2020.

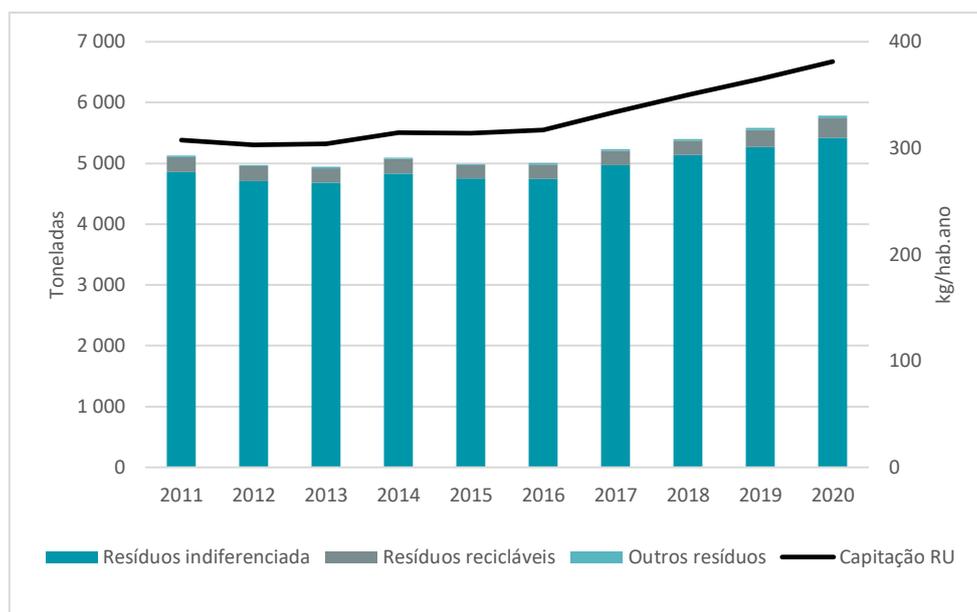


Figura 4: Evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Castelo de Paiva nos últimos 10 anos

Considerando 2019 como o ano de referência, a captação de resíduos foi de aproximadamente 365 kg/hab.ano, valor inferior à média nacional, (511 kg/hab.ano³).

Na Tabela 6, são apresentadas as quantidades de resíduos urbanos recolhidos no Município de Castelo de Paiva, tendo em conta as diferentes frações de materiais

Tabela 6: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Castelo de Paiva, entre 2018 e 2020

	2018	2019	2020
	toneladas		
<i>Resíduos indiferenciados</i>	5133,9	5268,9	5417,6
<i>Resíduos recicláveis</i>	280,8	328,2	406,1
Papel/Cartão	66,8	75,7	107,9
Emb. de Plástico e Metal	58,0	68,9	99,2
Vidro	156,0	183,54	198,9
<i>Outros</i>	34,7	43,2	70,2
TOTAL	5449,5	5640,3	5893,9

Os dados disponíveis evidenciam um aumento dos quantitativos de resíduos indiferenciados recolhidos de cerca 3% por ano entre 2018 e 2020. Já no que diz respeito à recolha de resíduos recicláveis, é também possível constatar aumentos nas quantidades recolhidas ao longo dos anos, sendo que esses aumentos foram de 17% e 24% em 2019 e 2020, respetivamente. Atualmente não existem circuitos de recolha dedicados para os resíduos urbanos produzidos no setor comercial pelo que não é possível apurar uma distribuição efetiva dos quantitativos recolhidos de acordo com a sua origem, doméstica ou não doméstica. A recolha de resíduos recicláveis inclui assim a recolha seletiva multimaterial e a recolha através do ecocentro, onde os produtores não domésticos, incluindo o canal HORECA, também podem depositar os seus resíduos. Esta é prática comum aos municípios da área de abrangência da Ambisousa.

A Tabela 6 ilustra a evolução da recolha de resíduos recicláveis no Município de Castelo de Paiva nos últimos quatro anos.

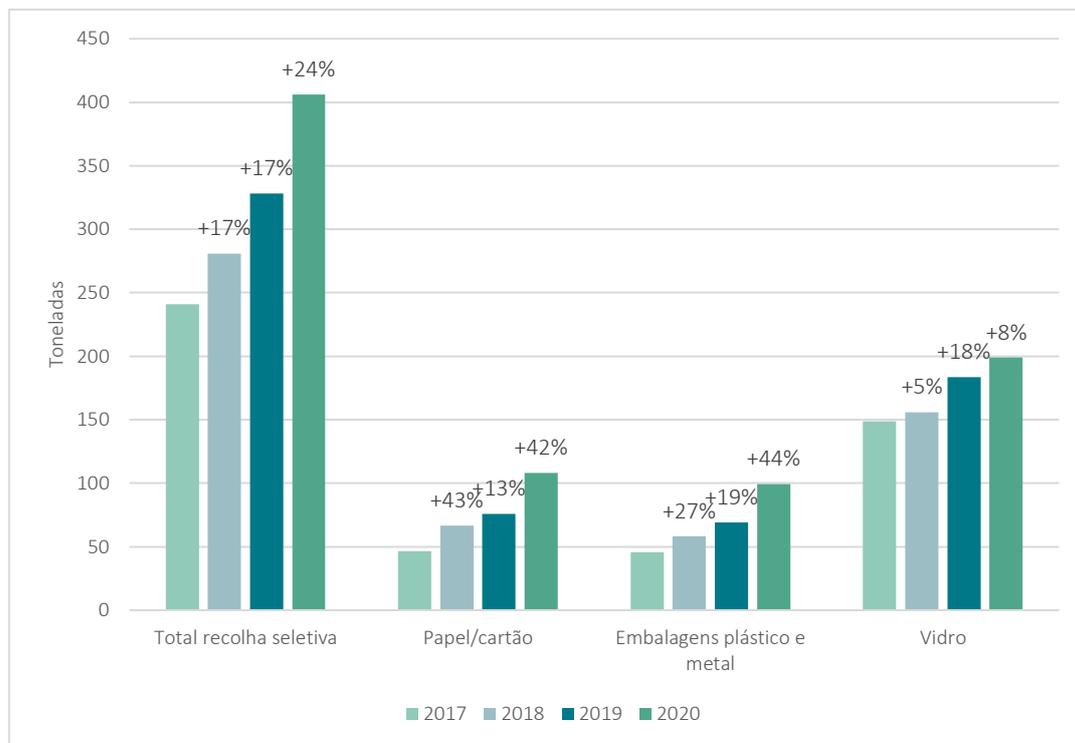


Figura 5: Evolução da recolha de resíduos recicláveis no Município de Castelo de Paiva, entre 2017 e 2020

Pela observação do gráfico acima é possível confirmar que a recolha de resíduos recicláveis tem sofrido uma evolução positiva nos últimos anos, nomeadamente à custa do aumento da recolha do fluxo de papel/cartão e embalagens, que em 2020 registaram aumentos acima dos 40% face aos respetivos anos anteriores.

A gestão da atividade de recolha dos resíduos urbanos é partilhada entre o Município e a Ambisousa. Por um lado, o Município assegura a recolha da fração indiferenciada através de um sistema de recolha de proximidade que conta com a instalação na via pública de **28 contentores semi-enterrados** e **487 contentores de superfície** com 800 litros de capacidade. Os resíduos indiferenciados recolhidos pelo Município são depois transportados e encaminhados para aterro sanitário da Ambisousa (Aterro Sanitário de Rio Mau)

A recolha seletiva multimaterial é, desde julho de 2019, da responsabilidade da Ambisousa e assenta num modelo em regime de proximidade, estando instalados na via pública **77 ecopontos** de 2,5 m³ de capacidade, **1 contentor enterrado** de 5 m³ e **8 vidrões** isolados.

Tabela 7: Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Castelo de Paiva

Modelo de recolha de resíduos urbanos	N.º content.	Tipologia dos contentores	População abrangida	Periodicidade de recolha	
Produtores domésticos					
Resíduos indiferenciados	Cont. enterrados e semi-enterrados	28	n.d.	n.d.	3x/semana
	Cont. superfície	487	Carga traseira de 800L a 1 100L	n.d.	6x/semana
Fração multimaterial 3F	Cont. enterrados e semi-enterrados	1	<i>Molok</i> de 5 m ³	n.d.	Variável/circuitos dinâmicos
	Ecopontos	17	<i>Cyclea</i> de 2,5 m ³	n.d.	Variável/circuitos dinâmicos
	Vidrões isolados	8	n.d.	n.d.	Variável/circuitos dinâmicos

2.1.2. Caracterização sociodemográfica

A população residente¹ no Município de Castelo de Paiva é atualmente de 15 454 habitantes, o que representa uma densidade populacional de cerca de 134 hab/km². Em termos etários, o concelho apresenta uma população relativamente envelhecida, com um rácio de cerca de 156 de idosos por cada 100 jovens⁷ em 2019.

No que respeita à variação anual verifica-se que, em 2019, a população residente reduziu-se em cerca de 0,7%^{8,9}. Sobre a variação diária da população, os dados demográficos mostram que, diariamente entram em média cerca de 997 habitantes de outros municípios para trabalhar ou estudar em Castelo de Paiva, o que corresponde a 6,5% face à população residente¹⁰. No sentido oposto, verifica-se a saída diária de cerca de 2 078 residentes para os municípios vizinhos, isto é, 18%¹¹

Tabela 8: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Castelo de Paiva (Fonte: INE)

População residente (hab)	15 454
Saldo populacional (hab)	- 51
População que entra diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	997
População que sai diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	2 782
Balanço diário (%)	-11,6%

⁷ INE (2019) - Índice de envelhecimento (N.º) por Local de residência (NUTS - 2013); Anual (2)

⁸ INE (2019) - Saldo migratório (N.º) por Local de residência (NUTS - 2013); Anual - INE, Indicadores demográficos

⁹ INE (2019) - Saldo natural (N.º) por Local de residência (NUTS - 2013); Anual - INE, Indicadores demográficos.

¹⁰ INE (2011) - Censos 2011: Movimentos pendulares população entradas. Última atualização a 05 de março de 2013. Consultado em dezembro de 2020.

¹¹ INE (2011) - Censos 2011: Movimentos pendulares população saídas. Última atualização a 05 de março de 2013. Consultado em dezembro de 2020.

2.2. MUNICÍPIO DE FELGUEIRAS

2.2.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos

TERRITÓRIO

Localizada na sub-região do Tâmega e Sousa, na região Norte, e pertencente ao distrito do Porto, a cidade de Felgueiras é a sede do Município com o mesmo nome e que faz fronteira com os municípios de Fafe a norte, Celorico de Basto a nordeste, Amarante a sudeste, Lousada a sudoeste e Guimarães e Vizela a noroeste. O Município de Felgueiras cobre uma área de 116km², que está dividida em 12 Freguesias e 8 Uniões de Freguesias (UF), nomeadamente:

- + União de Freguesias da Chamusca e Macieira da Lixa e Caramos;
- + União de Freguesias de Margaride, Várzea, Lagares, Varziela e Moure;
- + União de Freguesias de Pedreira, Rande e Sernande;
- + União de Freguesias de Torrados e Sousa;
- + União das Freguesias de Unhão e Lordelo;
- + União das Freguesias de Vila Cova da Lixa e Borba de Godim;
- + União das freguesias de Vila Fria e Vizela (São Jorge);
- + União das freguesias de Vila Verde e Santão;
- + Freguesia de Aião;
- + Freguesia de Aires;
- + Freguesia de Friande;
- + Freguesia de Idães;
- + Freguesia de Jugueiros;
- + Freguesia de Penacova;
- + Freguesia de Pinheiro;
- + Freguesia de Pombeiro de Ribavizela;
- + Freguesia de Refontoura;
- + Freguesia de Regilde;
- + Freguesia de Revinhade;
- + Freguesia de Sendim.

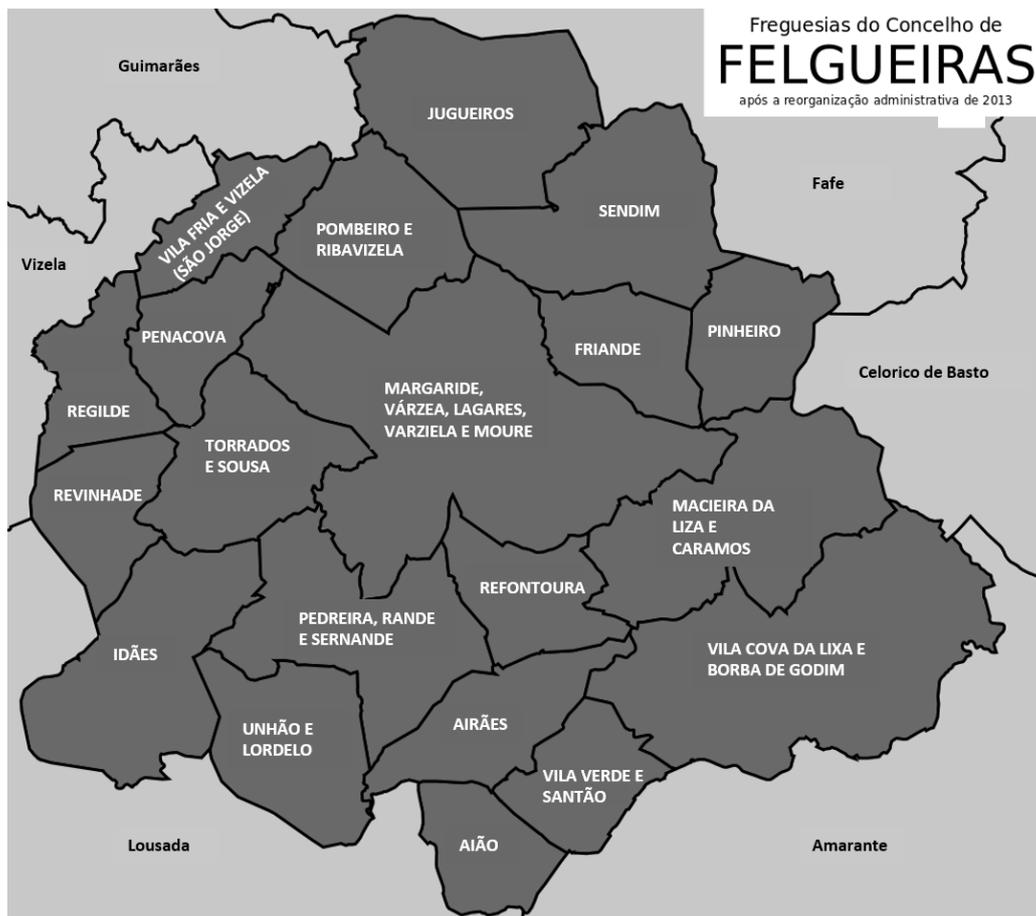


Figura 6: Município de Felgueiras as suas fronteiras
(Fonte: adaptado de Direção Geral do Território CAOP 2013)

Segundo a Tipologia de Áreas Urbanas de 2014 (TIPAU 2014), e em termos de dimensão e classificação territorial, as freguesias do Município são classificadas de acordo com o apresentado na Tabela 9.

Tabela 9. Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município de Felgueiras
(Fontes: INE 2011, TIPAU 2014)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Aião	856	3	307,9	Áreas medianamente urbanas (AMU)
Airães	2 486	4	620,0	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Friande	1 838	3	558,7	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Idães	2 496	7	351,1	Áreas medianamente urbanas (AMU)
Jogueiros	1 303	7	174,9	Áreas medianamente urbanas (AMU)
Penacova	1 130	3	376,7	Áreas medianamente urbanas (AMU)
Pinheiro	1 042	4	291,9	Áreas medianamente urbanas (AMU)
Pombeiro de Ribavizela	2 218	5	461,1	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Refontoura	2 081	3	604,9	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Regilde	1 284	3	416,9	Áreas medianamente urbanas (AMU)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Revinhade	811	3	243,5	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Sendim	1 627	7	231,4	Áreas medianamente urbanas (AMU)
União das freguesias de Macieira da Lixa e Caramos	3 815	9	441,6	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Margaride (Santa Eulália), Várzea, Lagares, Varziela e Moure	17 990	17	1 031,5	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Pedreira, Rande e Sernande	3 487	7	499,6	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Torrados e Sousa	3 465	5	665,1	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Unhão e Lordelo	1 157	5	233,7	Áreas medianamente urbanas (AMU)
União das freguesias de Vila Cova da Lixa e Borba de Godim	6 191	13	459,6	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Vila Fria e Vizela (São Jorge)	1 203	3	398,3	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Vila Verde e Santão	1 585	3	504,8	Áreas predominantemente urbanas (APU)

Como se verifica, o Município é sobretudo urbano, no entanto, relativamente às características habitacionais, observa-se uma predominância de edifícios de habitação unifamiliar (79%) face a edifícios habitacionais em altura (21%)⁶. Destaque para a zona correspondente à antiga Freguesia de Margaride, onde apenas 47% das habitações são unifamiliares. Atualmente essa freguesia encontra-se integrada na UF de Margaride, Várzea, Lagares, Varziela e Moure, onde, no seu conjunto, 65% das habitações são unifamiliares.

Quanto à forma de ocupação dos alojamentos, o Município de Felgueiras conta com cerca de 78% das habitações ocupadas de forma permanente, por contraste com as residências de ocupação sazonal ou secundária que representam apenas 10% das habitações, os restantes 12% correspondem a habitações vagas⁶. A Tabela 10 apresenta, de forma resumida, estas informações.

Tabela 10: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Felgueiras (Fonte: INE 2011⁶)

Freguesia	Alojamentos Familiares Clássicos (N.º)	Residência habitual	Ocupação sazonal ou secundária
Aião	355	74%	11%
Airões	1 040	77%	12%
Friande	726	78%	7%
Idães	995	79%	9%
Jugueiros	558	75%	7%
Penacova	425	84%	5%
Pinheiro	468	71%	13%
Pombeiro de Ribavizela	815	83%	10%
Refontoura	745	83%	10%
Regilde	474	90%	5%

Freguesia	Alojamentos Familiares Clássicos (N.º)	Residência habitual	Ocupação sazonal ou secundária
Revinhade	307	82%	5%
Sendim	636	80%	10%
União das freguesias de Macieira da Lixa e Caramos	1 640	75%	10%
União das freguesias de Margaride (Santa Eulália), Várzea, Lagares, Varziela e Moure	7 595	79%	10%
União das freguesias de Pedreira, Rande e Sernande	1 402	80%	12%
União das freguesias de Torrados e Sousa	1 329	83%	7%
União das freguesias de Unhão e Lordelo	485	73%	9%
União das freguesias de Vila Cova da Lixa e Borba de Godim	3 066	70%	14%
União das freguesias de Vila Fria e Vizela (São Jorge)	476	80%	9%
União das freguesias de Vila Verde e Santão	741	70%	19%

GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS

O gráfico da Figura 7 mostra a evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Felgueiras ao longo dos últimos 10 anos. Neste período, é possível observar um ligeiro decréscimo das quantidades produzidas até 2013, seguido de um aumento gradual e contínuo, entre 1% a 5% por ano até 2020, ano em que foram produzidas 25 757 toneladas de resíduos urbanos, o valor mais elevado do período em análise.

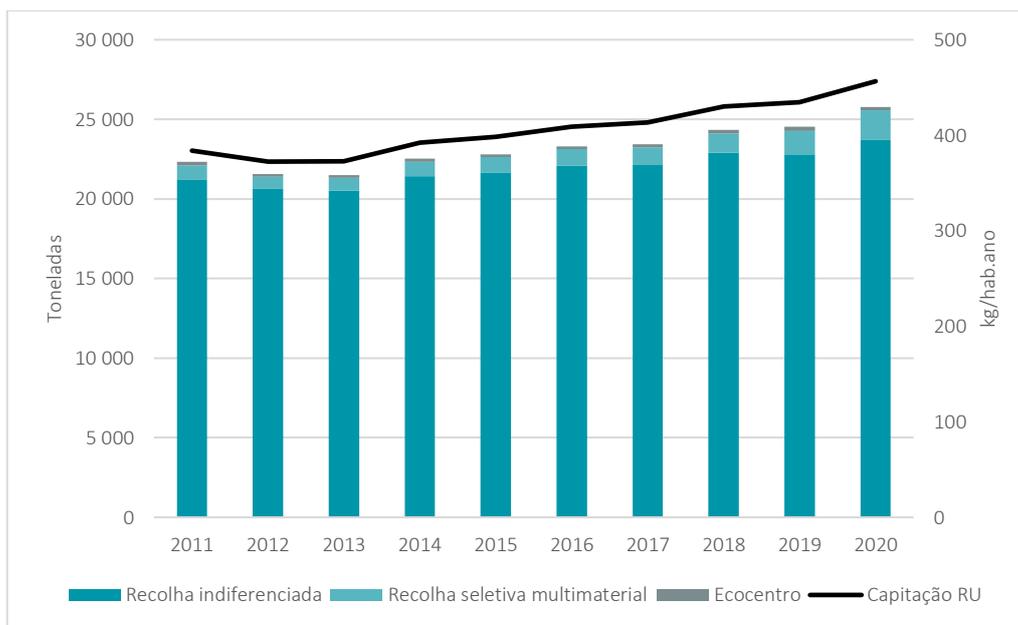


Figura 7: Evolução da produção de resíduos indiferenciados no Município de Felgueiras nos últimos 10 anos

No ano de 2019 foram produzidas 24 521 toneladas de resíduos urbanos, o que corresponde a uma capitação média anual de 454 kg/hab.ano, valor abaixo da capitação média nacional estimada para mesmo ano, que se fixou em 511 kg/hab.ano³.

Na Tabela 11 apresenta-se a distribuição dos quantitativos globais de resíduos urbanos recolhidos no Município de Felgueiras, através das diferentes frações de resíduos, nomeadamente: os resíduos indiferenciados e os resíduos recicláveis.

Tabela 11: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Felgueiras, entre 2018 e 2020

	2018	2019	2020
	toneladas		
<i>Resíduos indiferenciados</i>	22903,9	22805,0	23712,4
<i>Resíduos recicláveis</i>	1376,8	1667,1	1875,9
Papel/Cartão	477,5	599,4	646,6
Emb. de Plástico e Metal	282,2	338,9	407,1
Vidro	617,1	728,8	822,1
<i>Outros</i>	39,7	49,4	48,6
TOTAL	24320,4	24521,4	25636,9

No que diz respeito ao fluxo indiferenciado a tabela anterior mostra uma variação inconstante nos quantitativos recolhidos, com um aumento de 3% em 2018, em relação a 2017, estagnando em 2019, e voltando a aumentar em 2020, na ordem dos 4% face ao ano anterior. Neste município a recolha seletiva abrange 74 produtores não domésticos, nomeadamente pertencentes ao canal HORECA e comerciantes locais. Esta recolha cinge-se a recolhas de um único fluxo por produtor (vidro ou papel), não sendo feita qualquer distinção das origens na contabilização dos quantitativos recolhidos.

A evolução da recuperação de materiais recicláveis, por via da recolha seletiva multimaterial e recolha em ecocentro, acompanha a evolução da produção de resíduos urbanos no Município, uma vez que tem vindo a aumentar nos últimos anos. Em 2018 sofreu um aumento de cerca de 9% comparativamente a 2017, sendo que em 2019 e 2020 registaram-se crescimentos de 21% e 13%, respetivamente. O gráfico da figura seguinte mostra, em termos específicos para cada fração reciclável, diferentes comportamentos na recolha de cada material.

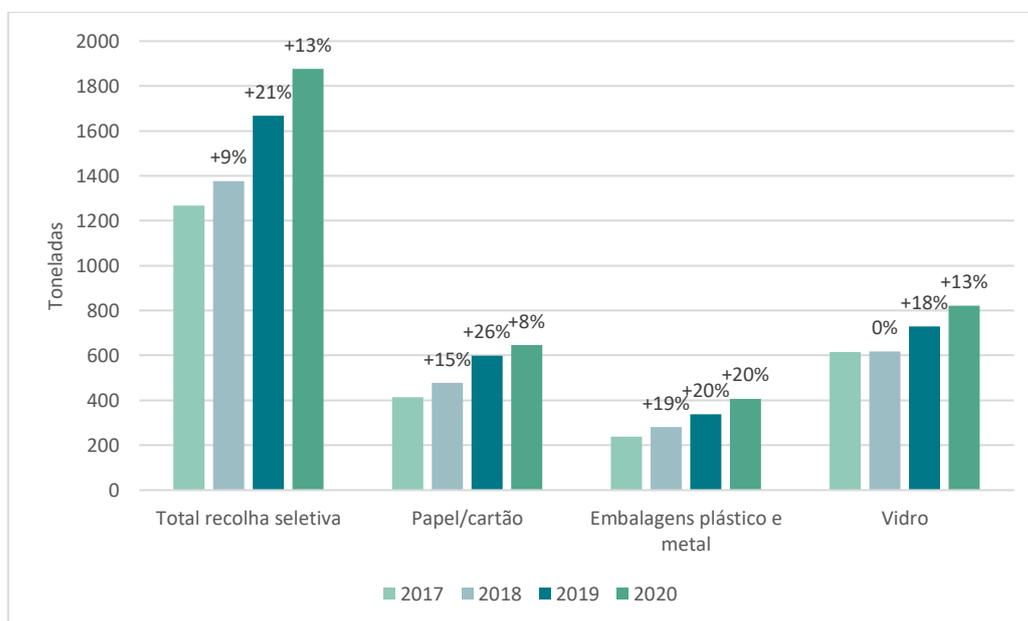


Figura 8: Evolução da recolha seletiva multimaterial no Município de Felgueiras, entre 2017 e 2020

Da análise do gráfico acima é possível concluir que 2019 foi o ano em que se verificou o maior aumento na recolha de resíduos recicláveis.

Atualmente o Município de Felgueiras assegura a recolha dos resíduos indiferenciados produzidos no seu território, enquanto a recolha da fração reciclável é responsabilidade da entidade gestora em alta: a Ambisousa. A Entidade Gestora promove ainda a recolha porta-a-porta de resíduos recicláveis junto de 74 produtores não domésticos, nomeadamente pertencentes ao canal HORECA e a estabelecimentos de comércio local. Esta recolha é centrada nos fluxos de papel/cartão e vidro. Dos produtores abrangidos, apenas 17 dispõem de contentores de 800L fornecidos pela Ambisousa, sendo que os restantes 57 utilizam contentores próprios. A tabela seguinte ilustra os modelos de recolha existentes para a recolha indiferenciada e para a recolha seletiva multimaterial.

Tabela 12. Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Felgueiras

Modelo de recolha de resíduos urbanos		N.º content.	Tipologia dos contentores	População abrangida	Periodicidade de recolha
Produtores domésticos					
Resíduos indiferenciados	Recolha de proximidade	1813	Carga traseira de 800L a 1 100L	n.d.	3x/semana
	Recolha porta-a-porta	n.d.	Saco	n.d.	6x/semana
Fração multimaterial 3F	Recolha de proximidade	238	Cyclea de 2,5 m³	n.d.	variável
Produtores não domésticos					
Fração multimaterial 3F	Recolha porta-a-porta	17	Carga traseira de 800L	74 estabelecimentos	Mínimo de 1x/semana por produtor

2.2.2. Caracterização sociodemográfica

Em termos populacionais, o Município de Felgueiras contabiliza 56 422 habitantes¹, o que representa uma densidade populacional de aproximadamente 116 hab/km². Em termo etários, pode classificar-se como uma população envelhecida, com um rácio de cerca de 125 de idosos por cada 100 jovens⁷.

No que respeita à variação anual da população verificou-se em 2019 a perda de 154 habitantes^{8,9}. Os dados demográficos mostram, ainda, que diariamente entram em média cerca 7 809 habitantes de outros municípios no município para trabalhar ou estudar, o que corresponde a 14% da população residente¹⁰. No sentido oposto, verifica-se que em média saem diariamente, para trabalhar ou estudar noutros municípios vizinhos, 11% da população¹¹, o que se traduz uma variação diária negativa de 3% na população.

Tabela 13: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Felgueiras
(Fontes: INE)

População residente (hab)	56 422
Saldo populacional (hab)	-154
População que entra diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	7 809
População que sai diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	6 082
Balanço diário	- 3%

2.3. MUNICÍPIO DE LOUSADA

2.3.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos

TERRITÓRIO

O Município de Lousada pertence ao distrito do Porto e está localizado na sub-região do Tâmega e Sousa. Corresponde a uma área superficial de 96 km² que é delimitada a norte pelo Município de Vizela, a nordeste por Felgueiras, a leste por Amarante, a sul por Penafiel, a sudoeste por Paredes e a oeste por Paços de Ferreira e Santo Tirso.

O município encontra-se atualmente subdividido em 9 Freguesias e 6 Uniões de Freguesias, sendo elas:

- + União das freguesias de Cernadelo e Lousada (São Miguel e Santa Margarida);
- + União das freguesias de Cristelos, Boim e Ordem;
- + União das freguesias de Figueiras e Covas;
- + União das freguesias de Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão);
- + União das freguesias de Nespereira e Casais;
- + União das freguesias de Silvares, Pias, Nogueira e Alvarenga;
- + Freguesia de Aveleda;
- + Freguesia de Caíde de Rei;
- + Freguesia de Lodaes;
- + Freguesia de Macieira;
- + Freguesia de Meinedo;
- + Freguesia de Nevogilde;
- + Freguesia de Sousela;
- + Freguesia de Torno;
- + Freguesia de Vilar de Torno e Alentém.



Figura 9: Município de Lousada e as suas fronteiras
(Fonte: adaptado de Direção Geral do Território CAOP 2013)

Em termos de dimensão e classificação territorial, e de acordo com as Tipologia de Áreas Urbanas de 2014 (TIPAU 2014⁵), as Freguesias de Lousada classificam-se como áreas predominantemente urbanas, de acordo com o apresentado na Tabela 14.

Tabela 14: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município de Lousada
(Fontes: INE 2011 e TIPAU 2014)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Aveleda	2 073	4	561,8	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Caíde de Rei	2 529	7	379,7	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Lodares	2 002	4	559,2	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Macieira	1 344	1	946,5	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Meinedo	4 052	8	480,7	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Nevogilde	2 617	4	724,9	Áreas predominantemente urbanas (APU)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Sousela	1 797	7	253,8	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Torno	2 542	3	758,8	Áreas predominantemente urbanas (APU)
Vilar do Torno e Alentém	1 342	5	293,7	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Cernadelo e Lousada (São Miguel e Santa Margarida)	2 166	7	295,1	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Cristelos, Boim e Ordem	7 411	10	715,3	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Figueiras e Covas	2 108	4	485,7	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	5 775	16	363,2	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Nespereira e Casais	3 486	5	746,5	Áreas predominantemente urbanas (APU)
União das freguesias de Silvares, Pias, Nogueira e Alvarenga	6 143	10	585,6	Áreas predominantemente urbanas (APU)

No que respeita às características habitacionais, no município de Lousada as zonas são sobretudo áreas de residenciais onde predominam os alojamentos de tipologia unifamiliar⁶. De um modo geral, 80% dos alojamentos familiares clássicos, dentro das residências habituais, são unifamiliares⁶. Apesar disso, nalgumas freguesias verifica-se um maior equilíbrio em habitações unifamiliares e edifícios em altura, nomeadamente na UF de Cristelos, Boim e Ordem e na UF de Silvares, Pias, Nogueira e Alvarenga, onde os edifícios em altura ascendem a 34%⁶.

Relativamente à ocupação dos edifícios verifica-se que em todas as freguesias a maior parte das habitações são de residência habitual⁶, como se pode verificar na tabela abaixo

Tabela 15: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Lousada (Fonte: INE 2011⁶)

Freguesia	Alojamentos Familiares Clássicos (N.º)	Residência habitual	Ocupação sazonal ou secundária
Aveleda	780	81%	7%
Caíde de Rei	1 050	80%	11%
Lodares	750	84%	10%
Macieira	543	80%	7%
Meinedo	1 614	80%	6%
Nevogilde	813	89%	7%
Sousela	868	83%	6%
Torno	670	76%	13%
Vilar do Torno e Alentém	1 066	76%	12%
União das freguesias de Cernadelo e Lousada (São Miguel e Santa Margarida)	581	81%	12%
União das freguesias de Cristelos, Boim e Ordem	2 876	82%	7%
União das freguesias de Figueiras e Covas	783	80%	6%

Freguesia	Alojamentos Familiares Clássicos (N.º)	Residência habitual	Ocupação sazonal ou secundária
União das freguesias de Lustosa e Barrosas (Santo Estêvão)	2 301	80%	11%
União das freguesias de Nespereira e Casais	1 315	83%	6%
União das freguesias de Silvares, Pias, Nogueira e Alvarenga	2 569	80%	10%

GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS

Ao longo dos últimos 10 anos a produção de resíduos urbanos no Município de Lousada tem acompanhado a tendência de recuperação económica do país no pós crise de 2010 que atingiu fortemente a economia nacional, verificando-se uma tendência de crescimento a partir de 2014. Através da análise do gráfico apresentado na Figura 10, é possível constatar que este aumento foi particularmente acentuado em 2020, tendo sido atingido um máximo da produção de resíduos urbanos da última década: (21 194 toneladas). Contudo, importa ter em consideração que o contexto de pandemia poderá ter afetado significativamente a ocupação de espaços residenciais e laborais, promovendo um aumento da produção de resíduos nos municípios de carácter mais residencial em detrimento das quantidades produzidas nos municípios com maior atividade económica e para onde as populações se deslocam para trabalhar.

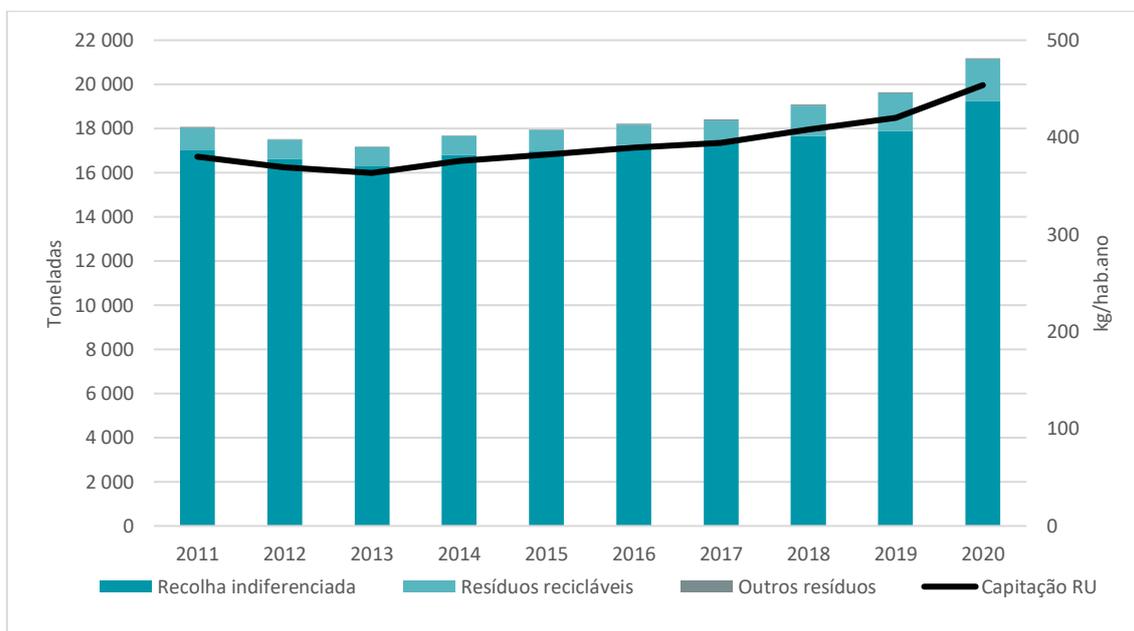


Figura 10: Evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Lousada nos últimos 10 anos

Precisamente por 2020 ser considerado um ano atípico, o estudo considera 2019 como ano de referência. Nesse ano foram produzidas 19 635 toneladas de resíduos urbanos no Município de Lousada, o que corresponde a uma capitação de 454 kg/hab.ano, que se encontra ligeiramente abaixo da capitação média nacional para o mesmo período³.

A distribuição dos quantitativos globais de resíduos urbanos recolhidos no Município de Lousada, distinguindo a fração reciclável da fração indiferenciada está apresentada na Tabela 16.

Tabela 16: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Lousada, entre 2018 e 2020

	2018	2019	2020
	toneladas		
<i>Resíduos indiferenciados</i>	17653,3	17877,7	19221,9
<i>Resíduos recicláveis</i>	1380,8	1710,0	1919,9
Papel/Cartão	544,27	669,51	745,08
Emb. de Plástico e Metal	271,19	352,56	409,00
Vidro	565,38	687,92	765,80
<i>Outros</i>	49,7	47,0	52,3
TOTAL	19093,3	19634,7	21194,1

Os dados apresentados na tabela anterior mostram o aumento nos quantitativos produzidos nos últimos anos. Nos resíduos indiferenciados, o maior aumento verificou-se no ano de 2020, em que a produção deste fluxo foi 8% superior quando comparada com o ano anterior. Já na fração reciclável, o crescimento da recolha tem vindo a abrandar ao longo destes 3 anos, já que em 2018 se registou um aumento de 34% face a 2017, seguido de aumentos de 24% e 12% em 2019 e 2020, respetivamente.

O gráfico da Figura 11 mostra de forma individualizada a evolução da recuperação das três principais frações recicláveis, por via da recolha seletiva e recolha em ecocentro no período entre 2018 e 2020.

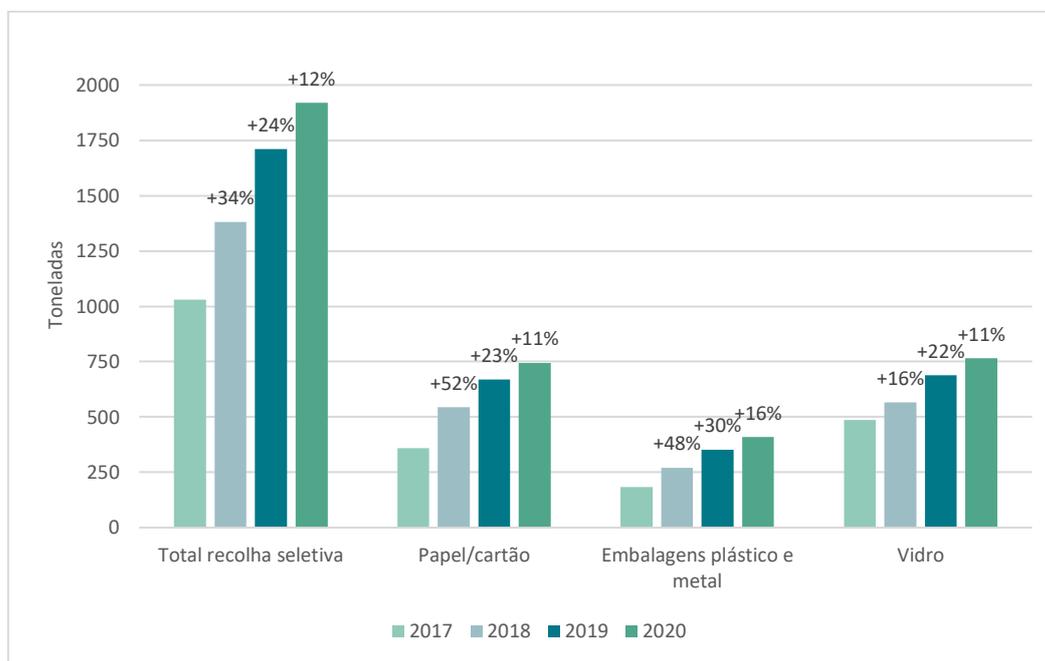


Figura 11: Evolução da recolha seletiva multimaterial no Município de Lousada, entre 2017 e 2020

O gráfico confirma a tendência de crescimento nas quantidades recuperadas em todas as frações, sendo a fração papel/cartão aquela que regista os maiores aumentos no período analisado. Em termos globais, é possível ainda constatar o referido anteriormente, que 2019 foi o ano em que a recolha de resíduos recicláveis sofreu um aumento mais significativo.

O Município de Lousada transferiu a responsabilidade pela recolha da fração indiferenciada através da contratação de serviços para o efeito. O Município assegura a gestão do Ecocentro, localizado junto do Horto Municipal, onde são recebidos resíduos provenientes de produtores domésticos e não domésticos,

das seguintes frações: papel/cartão, plástico, vidro, resíduos verdes, pneus ligeiros, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE), resíduos volumosos, madeira, entre outros.

O modelo de recolha implementado pelo Município abrange a totalidade da população e assenta num sistema de proximidade que conta com a instalação na via pública de **1 696 contentores de superfície** com capacidades entre os 800 e os 1 100 litros e **46 contentores enterrados e semi-enterrados**, com 3 m³ de capacidade, distribuídos por circuitos de recolha, realizados com uma periodicidade de quatro vezes por semana.

A recolha seletiva multimaterial está, desde fevereiro de 2020 a cargo da Ambisousa, igualmente num regime de proximidade, que conta com **313 ecopontos** de superfície instalados na via pública, com capacidade de 2.5 m³, bem como **21 contentores enterrados e semi-enterrados**, com 3 m³ de volume.

A Tabela 17. Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Lousada ilustra o modelo de recolha existente no Município.

Tabela 17. Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Lousada

Modelo de recolha de resíduos urbanos		N.º content.	Tipologia dos contentores	População abrangida	Periodicidade de recolha
Produtores domésticos					
Resíduos indiferenciados	Cont. enterrados e semi-enterrados	46	<i>Molok</i> 3m ³	9141 (aprox.)	4x/semana
	Cont. superfície	1696	Carga traseira de 800L a 1 100L	38246 (aprox.)	3x/semana
Fração multimaterial 3F	Cont. enterrados e semi-enterrados	21	<i>Molok</i> 3m ³	9141 (aprox.)	Variável (circuitos dinâmicos)
	Ecopontos	313	<i>Cyclea</i> de 2,5 m ³	38246 (aprox.)	Variável (circuitos dinâmicos)

2.3.2. Caracterização sociodemográfica

A população do Município de Lousada é de 46 755 habitantes residentes¹, que distribuída pela área geográfica de 96 km², corresponde a uma densidade populacional do Município de 487 hab/km². Em termos etários, este município apresenta um rácio de 100 idosos por cada 101 jovens⁷. A população residente de Lousada tem vindo a decrescer ao longo da última década, no entanto, essa diminuição tem sido cada vez menos acentuada. Em 2019 o Município perdeu apenas 35 habitantes^{8,9}, o menor decréscimo dos últimos 10 anos e que representa uma variação marginal face à população residente no concelho.

No que diz respeito a variações diárias da população, verifica-se que entram no concelho, com o propósito de trabalhar ou estudar, em média o equivalente a cerca 11% da população residente¹⁰, o que, em 2019,

representa cerca de 4 928 indivíduos provenientes de outros municípios. Em sentido contrário, 21% dos habitantes mudam de município para trabalhar ou estudar, o que se traduz na saída de 9 823 habitantes¹¹.

Tabela 18: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Lousada
(Fonte: INE)

População residente (hab)	46 755
Saldo populacional (hab)	-35
População que entra diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	4 928
População que sai diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	9 823
Balanço diário (%)	10,5%

2.4. MUNICÍPIO DO PAÇOS DE FERREIRA

2.4.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos

TERRITÓRIO

A cidade de Paços de Ferreira está localizada no distrito de Porto, e pertence à sub-região do Tâmega e Sousa. É sede do Município com o mesmo nome, que está dividido em 9 Freguesias e 3 Uniões de Freguesia (UF):

- + União de Freguesias de Frazão e Arreigada;
- + União de Freguesias de Paços de Ferreira;
- + União de Freguesias de Sanfins, Lamoso e Codessos;
- + Freguesia de Carvalhosa;
- + Freguesia de Eiriz;
- + Freguesia de Ferreira;
- + Freguesia de Figueiró;
- + Freguesia de Freamunde;
- + Freguesia de Meixomil;
- + Freguesia de Penamaior;
- + Freguesia de Raimonda;
- + Freguesia de Seroa.

O Município de Paços de Ferreira é delimitado a norte e oeste pelo Município de Santo Tirso, a sudoeste por Valongo, a sul pelo Município de Paredes, e a leste por Lousada.



Figura 12: Município do Paços de Ferreira e as suas fronteiras
(Fonte: adaptado de Direção Geral do Território CAOP 2013)

De acordo com a Tipologia de Áreas Urbanas de 2014 (TIPAU 2014), todas as Freguesias de Paços de Ferreira se classificam como predominantemente urbanas. A tabela abaixo ilustra algumas das suas características.

Tabela 19: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município de Paços de Ferreira
(Fontes: INE 2011 e TIPAU 2014)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Carvalhosa	4 583	6	767,7	Área Predominantemente Urbana (APU)
Eiriz	2 303	5	473,9	Área Predominantemente Urbana (APU)
Ferreira	4 341	6	737,0	Área Predominantemente Urbana (APU)
Figueiró	2 496	3	971,2	Área Predominantemente Urbana (APU)
Freamunde	7 789	5	1664,3	Área Predominantemente Urbana (APU)
Meixomil	3 676	4	852,9	Área Predominantemente Urbana (APU)
Penamaior	3 819	8	482,8	Área Predominantemente Urbana (APU)
Raimonda	2 576	4	676,1	Área Predominantemente Urbana (APU)
Seroa	3 646	6	602,6	Área Predominantemente Urbana (APU)
Frazão Arreigada	6 263	7	860,3	Área Predominantemente Urbana (APU)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Paços de Ferreira	9 085	4	2271,3	Área Predominantemente Urbana (APU)
Sanfins Lamoso Codessos	5 763	10	570,0	Área Predominantemente Urbana (APU)

Em termos habitacionais, o Município do Paços de Ferreira é caracterizado pela predominância de edifícios habitacionais unifamiliares (75%), face a habitação em altura (25%)⁶. A Freguesia de Paços de Ferreira, apresenta-se como uma exceção, onde aos edifícios habitacionais em altura representam 53% do edificado residencial.

Quanto à forma de ocupação dos alojamentos familiares, a grande maioria corresponde a residências habituais, sendo que apenas 7% das residências são secundárias ou sazonais⁷ (Tabela 20).

Tabela 20: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Paços de Ferreira (Fonte: INE 2011⁶)

Freguesia	Alojamentos Familiares Clássicos (N.º)	Residência habitual	Ocupação sazonal ou secundária
Carvalhosa	1 744	83%	6%
Eiriz	779	90%	5%
Ferreira	1 527	86%	3%
Figueiró	922	84%	7%
Freamunde	1 597	84%	6%
Meixomil	1 425	83%	8%
Penamaior	1 413	85%	6%
Raimonda	975	83%	8%
Seroa	1 144	81%	12%
Frazão Arreigada	2 321	86%	7%
Paços de Ferreira	3 918	77%	10%
Sanfins Lamoso Codessos	2 139	87%	6%

GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS

O gráfico da Figura 13 mostra a evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Paços de Ferreira nos últimos 10 anos. Entre 2011 e 2013 verificou-se um decréscimo constante na produção anual de resíduos, seguido de um ligeiro aumento em 2014, e voltando novamente a decrescer até 2016, ano em que se registou a produção de apenas 22 551 toneladas, a menor quantidade de resíduos urbanos produzidos na última década. Contudo, desde 2016 que as quantidades de resíduos urbanos têm vindo a aumentar de forma contínua, destacando-se os anos de 2018 e 2020, nos quais se observaram aumentos de 5% e 4%, respetivamente. O ano com maior produção de resíduos no período em análise foi 2020, tendo sido recolhidas cerca de 25 286 toneladas de resíduos urbanos.

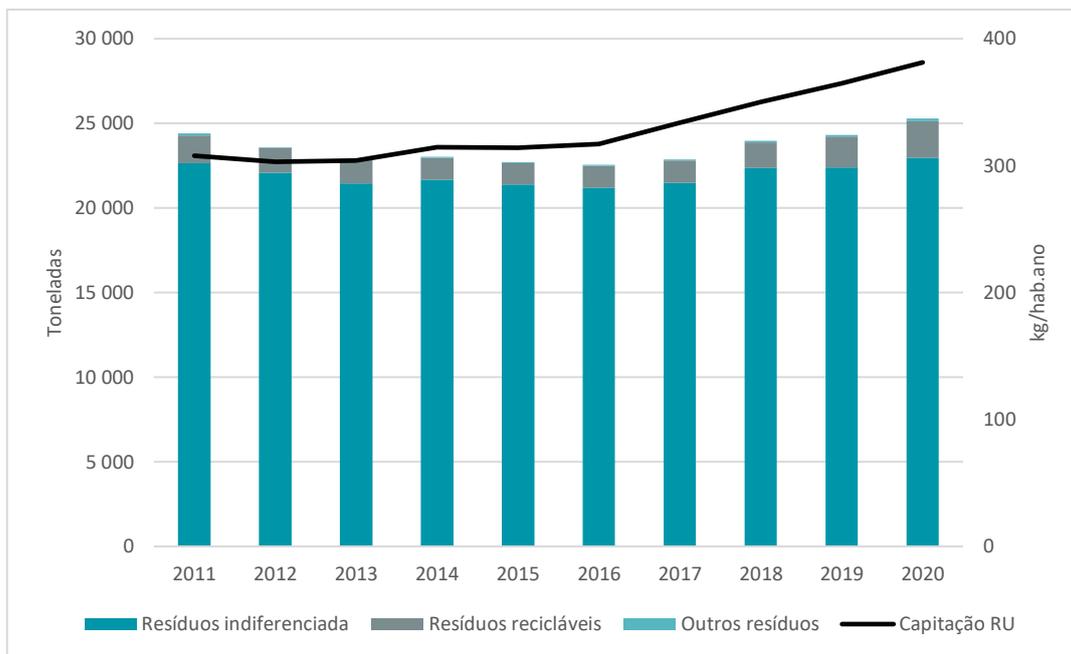


Figura 13: Evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Paços de Ferreira nos últimos 10 anos

A Tabela 21 apresenta a distribuição dos resíduos indiferenciados e os resíduos recicláveis recolhidos através da recolha seletiva multimaterial e recolha em ecocentro, e a fração “outros” que inclui sucatas, REEE, pilhas, monstros, entre outros, excluindo biorresíduos.

Tabela 21: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Paços de Ferreira, entre 2018 e 2020

	2018	2019	2020
	toneladas		
<i>Resíduos indiferenciados</i>	22355,7	22402,5	22967,7
<i>Resíduos recicláveis</i>	1534,8	1824,7	2177,3
Papel/Cartão	501,45	663,98	852,48
Emb. de Plástico e Metal	352,91	412,61	493,64
Vidro	680,47	748,10	831,22
<i>Outros</i>	84,2	80,7	141,0
TOTAL	23974,7	24307,9	25286,0

Os dados consolidados evidenciam um aumento dos quantitativos de resíduos indiferenciados recolhidos ao longo do período analisado registando-se, contudo, um aumento marginal em 2019 e um aumento na ordem dos 3% em 2020. Já no caso dos resíduos recicláveis, o aumento foi constante (19%) no triénio em questão. A fração que mais contribuiu para este aumento foi a de papel/cartão, que registou aumentos superiores a 25% em todo o triénio, tal como apresentado no gráfico da Figura 14.

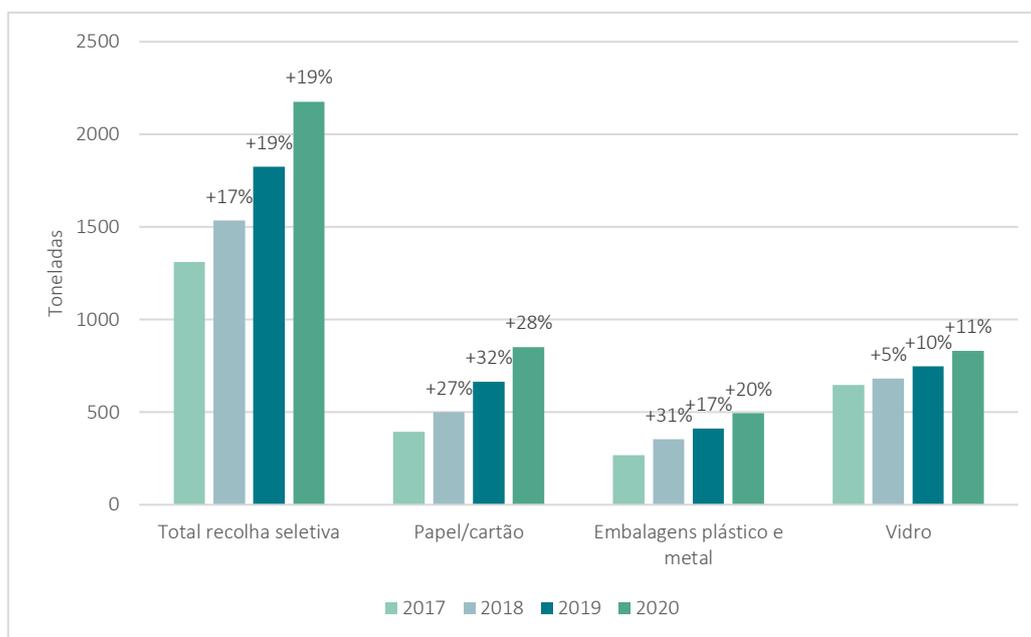


Figura 14: Evolução da recolha seletiva multimaterial no Município de Paços de Ferreira, entre 2017 e 2020

Através da análise do gráfico é ainda possível confirmar que todas as frações têm visto os seus quantitativos recolhidos aumentar nos últimos três anos.

A gestão da atividade de recolha dos resíduos urbanos produzidos no concelho é partilhada entre o Município e a Ambisousa, da seguinte forma:

- + Município de Paços de Ferreira: assegura a recolha da fração indiferenciada em todo o território, bem como a gestão do ecocentro municipal.
- + Ambisousa: assegura desde fevereiro de 2020 a recolha seletiva das frações recicláveis (papel/cartão, embalagens de plástico e metal, e vidro) em todo o concelho.

Especificamente no caso da fração indiferenciada, o modelo de recolha implementado pelo Município assenta num sistema de proximidade que abrange 74% da população do Concelho. Estão instalados na via pública **2 235 contentores de superfície** instalados, com capacidades entre os 800 e os 1 100 litros. Para a recolha dos resíduos depositados nestes contentores foram constituídos quatro circuitos de recolha.

A recolha seletiva desenvolve-se igualmente através de um modelo de proximidade, estando instalados na via pública um conjunto de **225 ecopontos**, com contentores de superfície de 2.5 m³ de capacidade. Para além destes existem ainda **7 conjuntos de 3 contentores enterrados** de 5 m³ (um para cada fração) e **5 vidrões isolados**.

A tabela abaixo ilustra o modelo de recolha existente em Paços de Ferreira:

Tabela 22. Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Paços de Ferreira

Modelo de recolha de resíduos urbanos	N.º content.	Tipologia dos contentores	População abrangida	Periodicidade de recolha
Produtores domésticos				
Resíduos indiferenciados	Cont. superfície	2 235	Carga traseira de 800L a 1 100L	n.d.
Fração multimaterial 3F	Cont. enterrados e semi-enterrados	21	Enterrado 5m³	n.d.
	Ecopontos	225	Cyclea de 2,5 m³	n.d.
	Vidrões isolados	5	n.d.	n.d.

2.4.2. Caracterização sociodemográfica

A população residente do Paços de Ferreira é de 56 728 habitantes¹, o que, considerando a extensão de 71 km², corresponde a uma densidade populacional elevada, de 799 hab/km². À semelhança de outros municípios da zona, Paços de Ferreira tem uma população equilibrada em termos etários, sendo que por cada 100 jovens no município, habitam 106 idosos¹⁰.

Relativamente a variações de população, os dados demográficos mostram que a população de Paços de Ferreira sofreu flutuações ao longo da última década. Apesar disso, desde 2018 o saldo populacional do município é ligeiramente positivo, refletindo um aumento marginal de 4 habitantes, em 2018 e 19 em 2019^{9,10}. Em termos de variações diárias, os dados indicam que todos os dias entra no Município, em média, o equivalente a 11,4% da população para trabalhar ou estudar¹¹, enquanto, para os mesmos fins, saem cerca de 12,8% dos residentes¹², o que perfaz um balanço diário negativo de aproximadamente 1,4% da população residente.

Tabela 23: Resumo dos indicadores de variação da população no Município do Paços de Ferreira (Fonte: INE)

População residente (hab)	56 728
Saldo populacional (hab)	+ 19
População que entra diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	6 444
População que sai diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	7 244
Balanço diário (%)	-1,4%

2.5. MUNICÍPIO DA PAREDES

2.5.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos

TERRITÓRIO

O Município de Paredes é um dos mais recentes do país, tendo sido constituído apenas em 1836, formado inicialmente por 23 freguesias-do extinto Concelho Aguiar de Sousa. Paredes é delimitado pelos municípios de Paços de Ferreira a norte, Lousada a nordeste, Penafiel a leste, Gondomar a sul e sudoeste e Valongo a oeste. Em 2013 o Município de Paredes passou a integrar a sub-região da Área Metropolitana do Porto.



Figura 15: Município da Paredes e as suas fronteiras
(Fonte: adaptado de Direção Geral do Território CAOP 2013)

O Município encontra-se atualmente subdividido em 18 Freguesias, fruto da reestruturação ocorrida em 2013, sendo que uma delas é a União de Freguesias de Paredes, que resulta da aglomeração de 7 freguesias existentes anteriormente. As Freguesias do Município da Paredes são:

- + União de Freguesias de Paredes;
- + Freguesia de Aguiar de Sousa;
- + Freguesia de Astromil;
- + Freguesia de Baltar;
- + Freguesia de Beire;
- + Freguesia de Cete;
- + Freguesia de Cristelo;
- + Freguesia de Duas Igrejas;
- + Freguesia de Gandra;
- + Freguesia de Lordelo;
- + Freguesia de Louredo;
- + Freguesia de Parada de Todeia;
- + Freguesia da Rebordosa;
- + Freguesia de Recarei;
- + Freguesia de Sobreira;
- + Freguesia de Sobrosa;
- + Freguesia de Vandoma;
- + Freguesia de Vilela.

A Tabela 24 resume algumas características destas freguesias.

Tabela 24: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município da Paredes
(Fontes: INE 2011 e TIPAU 2014)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Aguiar de Sousa	1 631	22	73,1	Área Predominantemente Rural (APR)
Astromil	1 086	1	781,3	Área Medianamente Urbana (AMU)
Baltar	4 818	8	625,7	Área Predominantemente Urbana (APU)
Beire	2 040	3	603,6	Área Predominantemente Urbana (APU)
Cete	3 113	4	715,6	Área Predominantemente Urbana (APU)
Cristelo	1 891	1	1644,3	Área Predominantemente Urbana (APU)
Duas Igrejas	3 879	4	946,1	Área Predominantemente Urbana (APU)
Gandra	6 974	12	578,3	Área Predominantemente Urbana (APU)
Lordelo	10 025	9	1083,8	Área Predominantemente Urbana (APU)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Louredo	1 514	3	525,7	Área Predominantemente Urbana (APU)
Parada de Todeia	1 848	4	507,7	Área Predominantemente Urbana (APU)
Rebordosa	9 106	11	815,2	Área Predominantemente Urbana (APU)
Recarei	4 631	15	310,8	Área Medianamente Urbana (AMU)
Sobreira	4 300	21,02	204,6	Área Medianamente Urbana (AMU)
Sobrosa	2 641	4,87	542,3	Área Predominantemente Urbana (APU)
Vandoma	2 363	5,27	448,4	Área Predominantemente Urbana (APU)
Vilela	5 160	3,79	1361,5	Área Predominantemente Urbana (APU)
Paredes	19 834	21,51	922,1	Área Predominantemente Urbana (APU)

Relativamente à forma de ocupação dos edifícios habitacionais, verifica-se que, de um modo geral, o Município da Paredes é sobretudo uma zona de residência em permanência, e em todas as freguesias, as residências habituais constituem cerca de 82% (Tabela 25) dos alojamentos familiares clássicos⁶. É ainda possível constatar que, em todas as freguesias, predominam habitação de tipologia unifamiliar (72%) face aos edifícios habitacionais em altura (28%)⁶.

Tabela 25: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Mértola (Fonte: INE 2011⁶)

Freguesia	Alojamentos Familiares Clássicos (N.º)	Residência habitual	Ocupação sazonal ou secundária
Aguiar de Sousa	649	79%	15%
Astromil	400	86%	7%
Baltar	2 040	81%	5%
Beire	739	85%	3%
Cete	1 315	80%	8%
Cristelo	709	83%	5%
Duas Igrejas	1 365	85%	4%
Gandra	3 135	73%	14%
Lordelo	3 731	84%	5%
Louredo	602	81%	4%
Parada de Todeia	768	79%	7%
Rebordosa	3 478	83%	5%
Recarei	1 711	88%	5%
Sobreira	1 624	86%	9%
Sobrosa	958	85%	3%
Vandoma	892	84%	7%
Vilela	1 741	88%	5%
Paredes	8 403	80%	8%

GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS

A Figura 16 (Figura 7) apresenta a evolução da produção de resíduos urbanos nos últimos 10 anos no Município de Paredes. É possível observar que a produção de resíduos urbanos em Paredes decresceu entre 2010 e 2013, ano em que a produção de resíduos foi a mais baixa no período em análise. A partir de 2014 a produção de resíduos urbanos tem vindo a aumentar face aos anos anteriores, ainda que em 2015 e 2019 se tenham verificado um ligeiro abrandamento. A produção de resíduos em Paredes atingiu o valor máximo 40 078 toneladas produzidas em 2020.

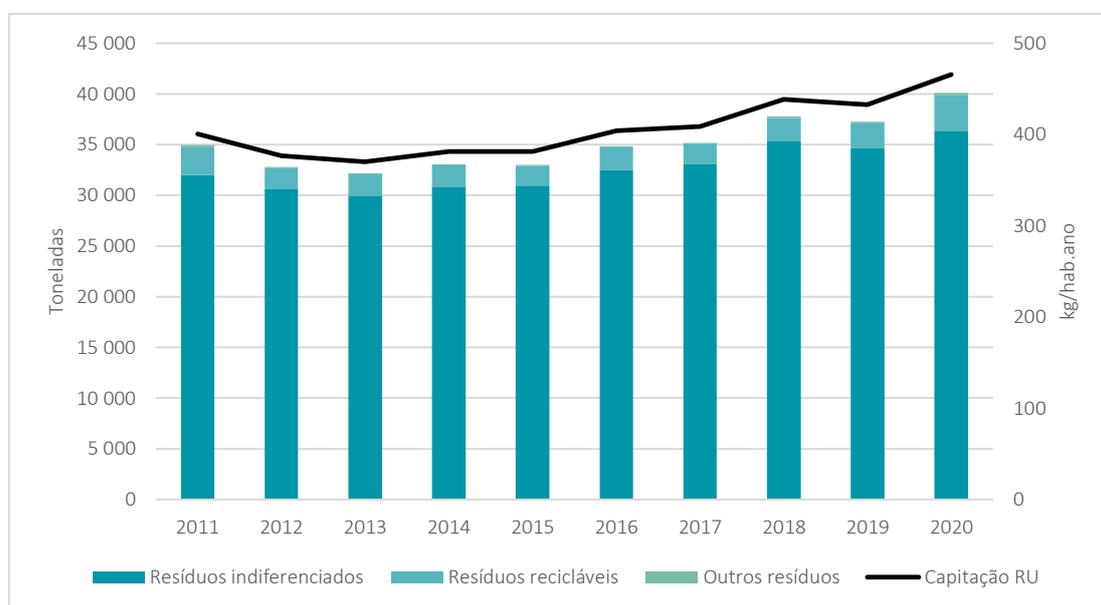


Figura 16: Evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Paredes nos últimos 10 anos

A Tabela 26 apresenta a distribuição dos quantitativos de resíduos urbanos recolhidos no Município de Paredes ao longo dos últimos três anos, desagregados pelas diferentes frações.

Tabela 26: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Paredes, entre 2018 e 2020

	2018	2019	2020
	toneladas		
<i>Resíduos indiferenciados</i>	35290,8	34605,8	36359,7
<i>Resíduos recicláveis</i>	2326,2	2494,3	3525,2
Papel/Cartão	816,66	778,08	1602,98
Emb. de Plástico e Metal	466,36	529,72	690,21
Vidro	1043,19	1186,46	1232,00
<i>Outros</i>	140,3	143,1	193,4
TOTAL	37757,4	37243,2	40078,3

Os dados da tabela mostram uma tendência de aumento dos quantitativos recolhidos à exceção das frações de papel e de resíduos indiferenciados que apresentam uma ligeira quebra em 2019. A recolha de resíduos recicláveis, que engloba a recolha seletiva multimaterial e a recolha em ecocentro, aumentou 7% em 2019 e 41% em 2020, ano em que atingiu as 3 525 toneladas.

O gráfico seguinte ilustra a evolução da recolha seletiva multimaterial, sendo perceptível uma tendência para o aumento dos materiais recolhidos, à exceção da fração papel/cartão, onde os quantitativos recolhidos em 2019 foram marginalmente inferiores do que os recolhidos em 2018 (-5%). A fração papel/cartão foi, no entanto a que apresentou um aumento mais acentuado de quantitativos recolhidos em 2020.

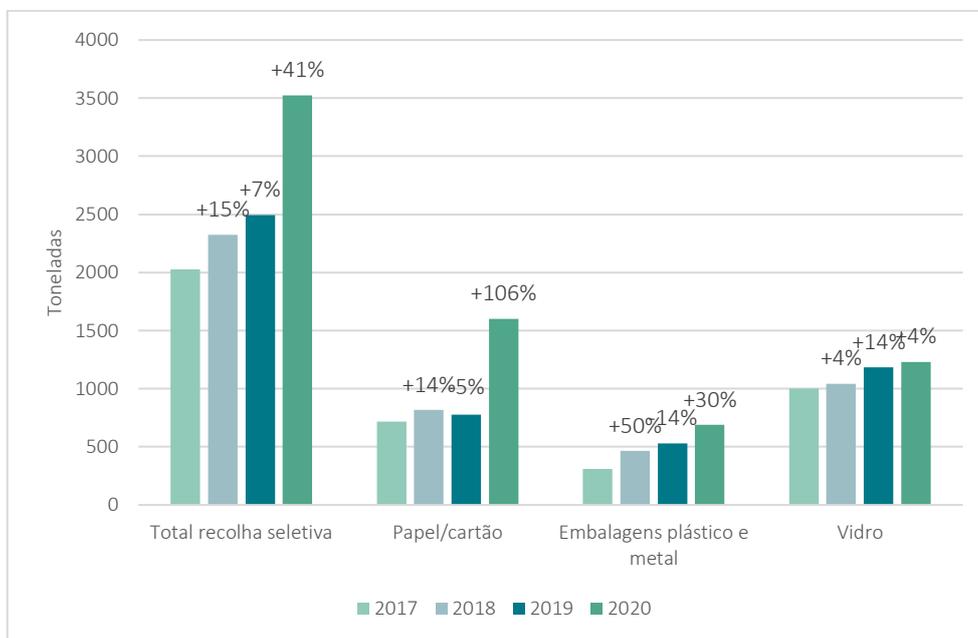


Figura 17: Evolução da recolha seletiva multimaterial no Município de Paredes, entre 2017 e 2020

Tal como nos restantes municípios do Vale do Sousa, a gestão da atividade de recolha dos resíduos urbanos é partilhada entre o Município e a entidade gestora em alta, a Ambisousa.

O Município de Paredes assegura a recolha da fração indiferenciada em todo o território. O modelo de recolha assenta num sistema de proximidade para o qual estão instalados de 103 contentores enterrados e semi-enterrados, de tipologia *Molok* com 5 m³ de volume, e 2 058 contentores de superfície com capacidades entre os 800L e os 1 100L. Para além destes existem ainda 10 circuitos de recolha porta-a-porta, para a qual estão disponibilizados 1 122 contentores. O Município está ainda encarregue da gestão de três ecocentros, na cidade de Paredes, na cidade de Lordelo e outro na Freguesia de Cristelo.

A recolha seletiva multimaterial está a cargo da Ambisousa de julho de 2019. Para tal está instalado no Município um sistema de proximidade que conta com 43 contentores. O município conta ainda com 119 vidrões isolados, como apresentado na Tabela 27.

Tabela 27. Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Paredes

Modelo de recolha de resíduos urbanos		N.º content.	Tipologia dos contentores	População abrangida	Periodicidade de recolha
Produtores domésticos					
Resíduos indiferenciados	Cont. superfície	2 058	Carga traseira de 800L a 1 100L	n.d.	Semanal
	Cont. enterrados e semi-enterrados	103	<i>Molok</i> 5m ³		Semanal
Fração multimaterial 3F	Cont. enterrados e semi-enterrados	43	<i>Molok</i> 5m ³	n.d.	Variável (circuitos dinâmicos)
	Ecopontos	331	<i>Cyclea</i> de 2,5m ³	n.d.	Variável (circuitos dinâmicos)
	Vidrões isolados	119	n.d.	n.d.	Variável (circuitos dinâmicos)

2.5.2. Caracterização sociodemográfica

Em termos populacionais, o município de Paredes contabiliza 86 067 habitantes residentes¹, o que, tendo em conta a área superficial de 157 km², representa uma densidade populacional de aproximadamente 548 hab/km². Em termos etários, a população apresenta um rácio de cerca de 108 de idosos por cada 100 jovens⁷.

Considerando os saldos naturais e migratórios da população residente, verifica-se que, em 2019, a população do Município de Paredes reduziu-se apenas em 5 habitantes^{8,9}. Um decréscimo bastante inferior ao valor médio registado ao longo da década, e um decréscimo marginal face à população residente do Município. No que diz respeito aos movimentos pendulares da população, segundo dados de 2011, entra diariamente no concelho, para trabalhar ou estudar o equivalente a 11,1% da população residente¹⁰ o que, em 2019, representa cerca de 9 588 indivíduos. No sentido inverso, saem diariamente 17 325 munícipes para os mesmos fins, isto é 20,1% dos residentes¹¹, o que representa diariamente a uma variação negativa de 9% da população presente.

Tabela 28: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Paredes (Fonte: INE)

População residente (hab)	86 067
Saldo populacional (hab)	-5
População que entra diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	9588
População que sai diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	17 325
Balanço	- 9%

2.6. MUNICÍPIO DE PENAFIEL

2.6.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos

A cidade de Penafiel é capital do Município com o mesmo nome. Localizado no distrito do Porto, na sub-região do Tâmega e Sousa, este Município é limitado a norte pelo Município de Lousada, a nordeste por Amarante, a leste por Marco de Canaveses, a sul por Castelo de Paiva e a oeste por Gondomar e Paredes.



Figura 18: Município de Penafiel e as suas fronteiras
(Fonte: adaptado de Direção Geral do Território CAOP 2013)

Tal como é possível verificar no mapa acima, este Município encontra-se dividido em 23 Freguesias e 5 Uniões de Freguesias, distribuídas por uma área superficial de 212 km². As freguesias do concelho são as seguintes:

- + União das freguesias de Penafiel;
- + União das freguesias de Luzim e Vila Cova;
- + União das freguesias de Guilhufe e Urrô;

- + União das freguesias de Lagares e Figueira;
- + União das freguesias da Termas de São Vicente;
- + Freguesia de Abragão;
- + Freguesia de Boelhe;
- + Freguesia de Bustelo;
- + Freguesia de Cabeça Santa;
- + Freguesia de Canelas;
- + Freguesia de Capela;
- + Freguesia de Castelões;
- + Freguesia da Croca;
- + Freguesia de Duas Igrejas;
- + Freguesia de Eja;
- + Freguesia da Fonte Arcada;
- + Freguesia dos Galegos;
- + Freguesia de Irivo;
- + Freguesia de Oldrões;
- + Freguesia de Paço de Sousa;
- + Freguesia de Perozelo;
- + Freguesia de Rans;
- + Freguesia de Rio de Moinhos;
- + Freguesia de Recezinhos (São Mamede);
- + Freguesia de Recezinhos (São Martinho);
- + Freguesia de Sebolido;
- + Freguesia de Valverde;
- + Freguesia de Rio Mau.

Segundo a Tipologia de Áreas Urbanas de 2014 (TIPAU 2014), e em termos de dimensão e classificação territorial, as freguesias de Penafiel classificam-se como:

Tabela 29: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Município de Penafiel
(Fontes: INE 2011 e TIPAU 2014)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Abragão	2 341	10	245,6	Área Medianamente Urbana (AMU)
Boelhe	1 642	5	340,0	Área Medianamente Urbana (AMU)
Bustelo	1 697	7	261,1	Área Medianamente Urbana (AMU)
Cabeça Santa	2 528	5	495,7	Área Medianamente Urbana (AMU)
Canelas	1 649	12	139,0	Área Predominantemente Rural (APR)

Freguesia	População residente ⁴ (hab.)	Área (km ²)	Densidade populacional (hab./km ²)	Tipologia da área urbana ⁵
Capela	1 044	14	72,2	Área Predominantemente Rural (APR)
Castelões	1 397	4	354,6	Área Predominantemente Urbana (APU)
Croca	1 769	6	290,5	Área Medianamente Urbana (AMU)
Duas Igrejas	2 466	8	300,7	Área Medianamente Urbana (AMU)
Eja	1 037	5	222,5	Área Medianamente Urbana (AMU)
Fonte Arcada	1 584	5	296,1	Área Medianamente Urbana (AMU)
Galegos	2 669	4	758,2	Área Predominantemente Rural (APR)
Irivo	2 182	4	533,5	Área Predominantemente Urbana (APU)
Oldrões	2 004	5	376,0	Área Predominantemente Urbana (APU)
Paço de Sousa	3 891	8	466,0	Área Medianamente Urbana (AMU)
Perozelo	1 346	5	273,6	Área Medianamente Urbana (AMU)
Rans	1 914	5	374,6	Área Predominantemente Urbana (APU)
Rio de Moinhos	2 886	8	381,7	Área Predominantemente Rural (APR)
Recezinhos (São Mamede)	1 439	4	380,7	Área Medianamente Urbana (AMU)
Recezinhos (São Martinho)	1 791	5	329,2	Área Medianamente Urbana (AMU)
Sebolido	919	6	165,9	Área Medianamente Urbana (AMU)
Valpedre	1 576	6	249,4	Área Medianamente Urbana (AMU)
Rio Mau	1 407	6	249,5	Área Medianamente Urbana (AMU)
Penafiel	15 552	23	690,6	Área Predominantemente Urbana (APU)
Luzim e Vila Cova	1 640	12	138,6	Área Medianamente Urbana (AMU)
Guilhufe e Urrô	4 001	7	602,6	Área Predominantemente Urbana (APU)
Lagares e Figueira	2 866	17	166,0	Área Medianamente Urbana (AMU)
Termas de São Vicente	5 028	10	502,8	Área Predominantemente Urbana (APU)

Em praticamente todo o Município, predominam os alojamentos de tipologia unifamiliar que correspondem a cerca de 82% dos edifícios residenciais⁶. Como se pode verificar na Tabela 30 existe uma maior prevalência de residências de uso habitual, face a residências sazonais.

Tabela 30: Número de alojamentos e forma de ocupação principal das Freguesias do Município de Penafiel
(Fonte: INE 2011⁶)

Freguesia	Alojamentos Familiares Clássicos (N.º)	Residência habitual	Ocupação sazonal ou secundária
Abragão	962	78%	14%
Boelhe	668	80%	14%
Bustelo	675	77%	5%
Cabeça Santa	920	85%	8%
Canelas	693	76%	12%
Capela	449	81%	9%
Castelões	634	76%	10%
Croca	685	82%	10%
Duas Igrejas	949	83%	9%
Eja	538	72%	18%
Fonte Arcada	633	81%	10%
Galegos	1 053	82%	7%
Irivo	835	84%	3%
Oldrões	748	85%	5%
Paço de Sousa	1 656	77%	9%
Perozelo	530	81%	11%
Rans	724	82%	6%
Rio de Moinhos	1 152	77%	13%
Recezinhos (São Mamede)	684	66%	18%
Recezinhos (São Martinho)	747	78%	9%
Sebolido	375	78%	11%
Valpedre	559	85%	11%
Rio Mau	661	74%	20%
Penafiel	7 037	78%	9%
Luzim e Vila Cova	808	67%	14%
Guilhufe e Urrô	1 539	82%	7%
Lagares e Figueira	1 055	85%	8%
Termas de São Vicente	2 087	78%	11%

GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS

A evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Penafiel ao longo dos últimos 10 anos, representada no gráfico da Figura 19, mostra um decréscimo dos resíduos produzidos no período pós-crise económica de 2010. Contudo, a partir de 2014 que se regista uma tendência de crescimento nos quantitativos produzidos. Numa primeira fase, até 2017, o crescimento foi marginal, aumentando apenas cerca de 2%. A partir de 2018 o aumento na produção de resíduos urbanos tem sido mais acentuado, com aumentos de 6% em 2018 de 4% em 2019 e em 2020, o que levou a que 2020 tenha sido o ano com maior quantidade de resíduos urbanos produzida nos 10 anos em análise, com 30 932 toneladas.

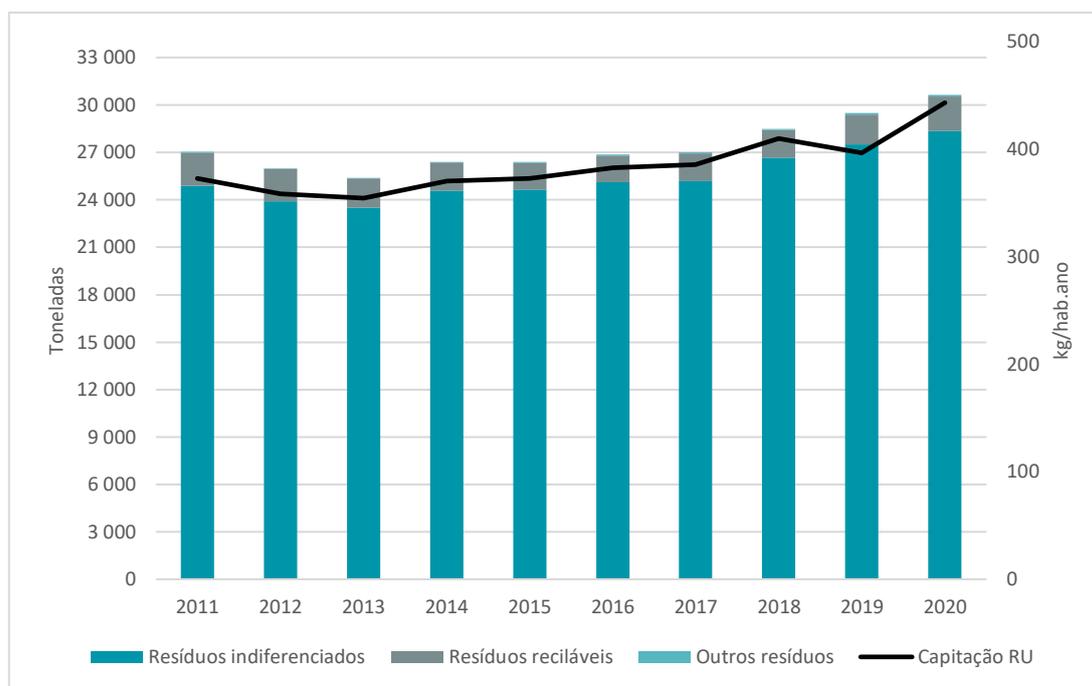


Figura 19: Evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Penafiel nos últimos 10 anos

Na Tabela 31 é apresentada a distribuição dos quantitativos globais de resíduos urbanos recolhidos no Município de Penafiel, nos últimos três anos, distinguindo entre as principais frações (resíduos indiferenciados, recicláveis e outros).

Tabela 31: Evolução da recolha dos diferentes fluxos de RU no Município de Penafiel, entre 2018 e 2020

	2018	2019	2020
	toneladas		
<i>Resíduos indiferenciados</i>	26676,2	27501,9	28352,7
<i>Resíduos recicláveis</i>	1909,5	2185,1	2579,0
Papel/Cartão	746,3	818,5	1077,7
Emb. de Plástico e Metal	326,5	378,8	459,7
Vidro	836,7	987,8	1041,6
<i>Outros</i>	85,5	98,9	0,0
TOTAL	28671,2	29785,9	30931,7

Os dados da tabela mostram um aumento progressivo dos quantitativos recolhidos ao longo do período em análise, quer através da recolha indiferenciada como da recolha seletiva. Contudo, no triénio em questão, é possível verificar que a recolha de resíduos indiferenciados apresenta um ligeiro aumento, ao longo dos anos, quando comparado com a recolha de recicláveis que apresentam aumentos da ordem dos 9% em 2018, 14% em 2019 e 18% em 2020.

Na Figura 20 está ilustrada a evolução da recolha seletiva em termos específicos para cada fração reciclável onde é possível perceber que em todas elas existe uma tendência de aumento dos materiais recolhidos.



Figura 20: Evolução da recolha seletiva multimaterial no Município de Penafiel, entre 2018 e 2020

A gestão da atividade de recolha dos resíduos urbanos é partilhada entre o Município e a entidade gestora em alta. O Município assegura a recolha da fração indiferenciada através de um modelo de recolha de proximidade que conta com 110 contentores enterrados e semi-enterrados e 1 675 contentores de superfície cujas capacidades variam entre os 800 e os 1 100 litros. O Município assume ainda a responsabilidade pela gestão do EcoCentro Municipal de Penafiel.

A Ambisousa é responsável pela recolha seletiva multimaterial desde julho de 2019, igualmente assente num modelo de proximidade, estando disponíveis na via pública 252 ecopontos com capacidade de 2,5 m³ e 18 contentores enterrados, com 5 m³ de volume (Tabela 32). Para além destes, estão também instalados 101 vidrões isolados.

Tabela 32: Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Penafiel

Modelo de recolha de resíduos urbanos		N.º content.	Tipologia dos contentores	População abrangida	Periodicidade de recolha
Produtores domésticos					
Resíduos indiferenciados	Cont. superfície	1 675	Carga traseira de 800L a 1 100L	n.d.	2x/semana
	Cont. enterrados e semi-enterrados	110	Molok 5m ³	n.d.	2x/semana
Fração multimaterial 3F	Cont. enterrados e semi-enterrados	18	Molok 5m ³	n.d.	Variável (circuitos dinâmicos)
	Ecopontos	252	Cyclea de 2,5m ³	n.d.	Variável (circuitos dinâmicos)
	Vidrões isolados	101	n.d.	n.d.	Variável (circuitos dinâmicos)

2.6.2. Caracterização sociodemográfica

O município de Penafiel contabiliza atualmente 69 772 habitantes residentes¹, o que corresponde a uma densidade populacional de cerca de 329 hab/km². À semelhança do que se tem vindo a verificar nas regiões interiores de Portugal, também o município de Penafiel tem visto a sua população diminuir ao longo da última década, tendo-se verificado em 2019 uma redução de 150 habitantes^{8,9}. Esta é uma população que tem vindo gradualmente a envelhecer, existindo atualmente 119 idosos por cada 100 jovens⁷, o valor mais elevado da última década.

No que diz respeito a movimentos diários da população, os dados demográficos mostram que diariamente entram no município, em média, um número de indivíduos correspondente a 10,9% da população residente para trabalhar ou estudar¹⁰, enquanto, no sentido oposto saem cerca de 18,6% dos residentes¹¹, o que corresponde a uma variação diária negativa de cerca de 7,7% da população presente.

Tabela 33: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Penafiel
(Fontes: INE)

População residente (hab)	69 772
Saldo populacional (hab)	-150
População que entra diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	7 591
População que sai diariamente para trabalhar ou estudar (hab)	12 943
Balanço diário (%)	7,7%

3. CARACTERIZAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO E GESTÃO DE BIORRESÍDUOS NA ÁREA GEOGRÁFICA DA AMBISOUSA

Nas seções seguintes apresenta-se o estado de desenvolvimento da gestão de biorresíduos nos Municípios que constituem a área de abrangência da Ambisousa.

3.1. BIORRESÍDUOS PRODUZIDOS

A gestão atual dos biorresíduos produzidos nos municípios da área de abrangência da Ambisousa, foca-se essencialmente na fração de **resíduos verdes** que são recolhidos seletivamente, através das soluções de recolha implementadas nos diferentes municípios e que serão explicadas mais à frente neste capítulo.

No que respeita aos **resíduos alimentares**, nenhum dos Municípios abrangidos pelo estudo dispõe circuitos dedicados de recolha seletiva para este fluxo, pelo que atualmente a fração orgânica é gerida conjuntamente com a fração indiferenciada dos resíduos urbanos.

Neste sentido, a determinação do potencial de produção de biorresíduos no território da Ambisousa tem por base as frações orgânica e de verdes contida nos resíduos indiferenciados recolhidos, de acordo com a sua composição física, tendo em conta os resultados das campanhas de caracterização realizadas anualmente à entrada do tratamento. Os resultados das campanhas realizadas no ano de 2019 são apresentados no gráfico da Figura 21.

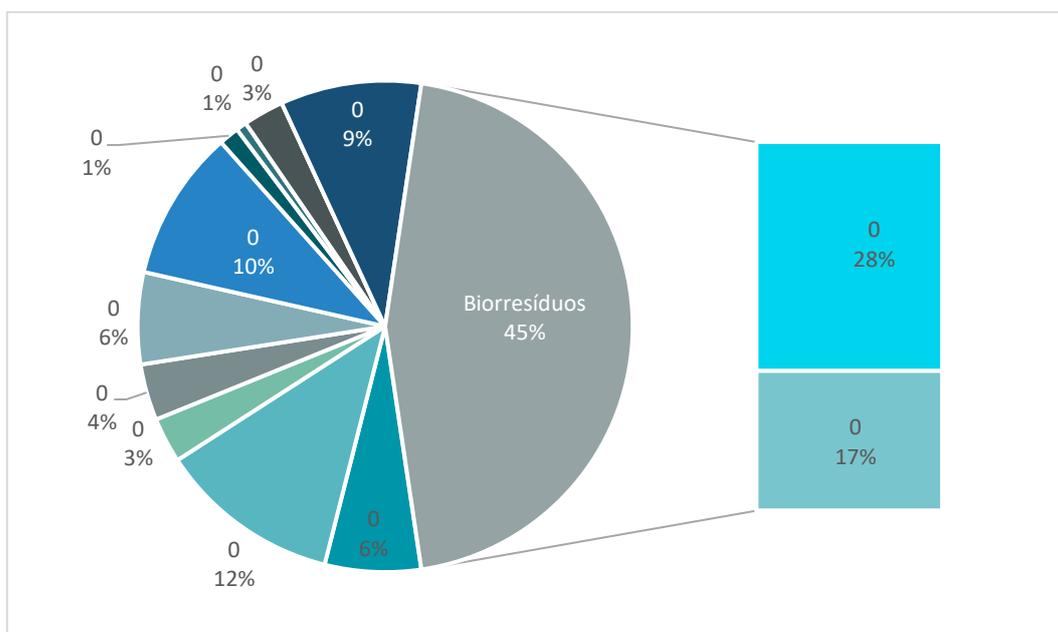


Figura 21. Composição da fração indiferenciada da área abrangida pela Ambisousa (ano de referência: 2019)

Tal como é possível observar no gráfico acima, cerca de 45% dos resíduos indiferenciados correspondem a biorresíduos, o que demonstra a importância e a urgência em criar soluções de recolha seletiva para

posterior valorização desta fração. Dos biorresíduos produzidos, cerca de 28% dizem respeito a resíduos alimentares e os restantes 17% a resíduos verdes.

Considerando os quantitativos da fração indiferenciada recolhidos por cada um dos municípios no ano de referência 2019 e que a composição física média dos resíduos indiferenciados, apresentada no gráfico anterior o potencial de produção individual estimado é apresentado na Tabela 34. No caso dos resíduos verdes, uma vez que a sua gestão é atualmente assegurada diretamente pelos municípios, não existem registos dos quantitativos recolhidos, pelo que não estão contabilizados no apuramento do potencial.

Tabela 34: Potencial de produção de biorresíduos dos Municípios que integram a Ambisousa¹²

Município	Recolha indiferenciada	Potencial Biorresíduos	Resíduos alimentares	Resíduos verdes
Castelo de Paiva	5 269	2 382	1 479	903
Felgueiras	22 805	10 308	6 400	3 908
Lousada	17 878	8 081	5 017	3 063
Paços de Ferreira	22 402	10 126	6 287	3 839
Paredes	34 606	15 642	9 712	5 930
Penafiel	27 502	12 431	7 718	4 712
Ambisousa	130 462	58 969	36 614	22 355

De acordo com a informação apurada, estima-se que **o potencial anual de produção e recolha de biorresíduos na área de influência da Ambisousa seja de aproximadamente 59 mil toneladas**. Uma vez que não existem, à data, circuitos dedicados de recolha de resíduos junto dos produtores não domésticos, não é possível fazer uma distinção direta da origem dos resíduos produzidos.

3.2. BIORRESÍDUOS RECOLHIDOS SELETIVAMENTE E PROJETOS DE RECOLHA SELETIVA DE BIORRESÍDUOS

A recolha seletiva de biorresíduos na área de territorial abrangida pelos municípios que integram a Ambisousa está atualmente assente apenas na fração dos resíduos verdes, não existindo à data circuitos de recolha seletiva na origem de resíduos alimentares. As soluções de recolha implementadas são semelhantes em todos os concelhos e passam por:

1. **Recolha nas habitações**, mediante pedido prévio e agendamento com os serviços municipais responsáveis, ou em alguns casos, de acordo com a calendarização anual determinada pelo Município para cada freguesia, devendo os resíduos ser colocados junto à residência no dia anterior à recolha, devidamente acondicionados em feixes ou sacos;
2. **Entrega nos Ecocentros**, onde é possível aos produtores domésticos entregarem os seus resíduos verdes a qualquer dia da semana, entre segunda-feira e sábado, nos horários de funcionamento

¹² Apurado com base nos dados de produção do ano de referência (2019)

da instalação. Em alguns Ecocentros também é permitida a entrega por produtores não domésticos, mediante solicitação prévia, nomeadamente empresas e superfícies comerciais.

Na Tabela 35 apresentam-se as soluções de recolha seletiva de resíduos verdes disponibilizadas pelos Municípios.

Tabela 35: Soluções de recolha seletiva de resíduos verdes por Município

Município	Recolha nas habitações	Ecocentro		População abrangida	Observações
		doméstico	não doméstico		
Castelo de Paiva	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-
Felgueiras	-	x	x	100%	Apenas recolha através do Ecocentro
Lousada	-	x	x	100%	Apenas recolha através do Ecocentro
Paços de Ferreira	-	-	-	-	-
Paredes	x	x	x	100%	É efetuada recolha a pedido dos munícipes
Penafiel	x	x	x	100%	É efetuada recolha a pedido dos munícipes

3.3. BIORRESÍDUOS DESVIADOS PARA COMPOSTAGEM COMUNITÁRIA E/OU DOMÉSTICA E PROJETOS EXISTENTES

Em 2009 foi iniciado um projeto de recuperação e valorização de biorresíduos na origem através de compostagem doméstica, que abrange todos os municípios que integram a Ambisousa. Através deste projeto foram distribuídos mais de 5 220 compostores em todo o território.

A monitorização do projeto é assenta no acompanhamento permanente dos compostores distribuídos, existindo um colaborador afeto unicamente ao projeto. São realizadas visitas periódicas de monitorização às habitações e toda a informação é centralizada num *software* criado exclusivamente para o efeito (ambiSIG). A Tabela 36 apresenta sucintamente algumas especificações do respetivo projeto.

Tabela 36. Características do projeto de compostagem comunitária dos municípios abrangidos pela Ambisousa

Município	Compostores Nº	Adesão (compostores utilizados/entregues)	Alojamentos abrangidos (nº)	Utilização do composto	Mecanismo de monitorização do projeto
Castelo de Paiva	467	100%	467	Pequenas hortas e jardins particulares	Acompanhamento permanente Visitas de monitorização ambiSIG
Felgueiras	603		603		
Lousada	567		567		
Paços de Ferreira	1003		1003		
Paredes	982		982		
Penafiel	1598		1598		

3.4. CAPACIDADE INSTALADA DE TRATAMENTO DE BIORRESÍDUOS EM ALTA

A Ambisousa é a entidade gestora em alta responsável pelo tratamento e valorização dos resíduos urbanos produzidos nos Municípios do Vale do Sousa. As soluções de tratamento atualmente existentes não permitem dar resposta aos desafios que agora se impõem especialmente no que respeita à gestão dos biorresíduos.

Neste contexto, a Ambisousa tem previstos investimentos para a construção de uma Unidade de Valorização Orgânica através de uma solução de Digestão Anaeróbia, com capacidade nominal de 25 000 toneladas/ano, para o tratamento dedicado dos biorresíduos recolhidos seletivamente. Esta solução está já em desenvolvimento com a submissão da candidatura ao Aviso POSEUR-11-2021-07.

Neste sentido, o presente estudo assume elevada importância na medida em que irá permitir desenvolver uma estratégia conjunta e coordenada entre os municípios e a Ambisousa, garantindo um planeamento harmonizado entre a implementação das soluções de recolha seletiva de biorresíduos e a entrada em funcionamento da unidade de tratamento que permitirá a sua valorização.

3.5. UTILIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS TRATADOS

Os principais produtos resultantes da valorização de biorresíduos através do processo de Digestão Anaeróbia são o composto orgânico e o biogás.

O composto produzido a partir da valorização de resíduos, tipicamente rico em matéria orgânica, tem um elevado potencial de utilização como corretivo agrícola em diversos tipos de agricultura, especialmente culturas agrícolas arbóreas e arbustivas como por exemplo pomares, olivais, vinhas, e espécies silvícolas.

O biogás é um produto resultante da decomposição da matéria orgânica, essencialmente constituído por metano e dióxido de carbono, que pode ser utilizado como fonte de energia térmica e elétrica.

4. SOLUÇÕES DE SISTEMAS DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS

4.1. ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS

A gestão dos biorresíduos no território da Ambisousa assentará numa estratégia conjunta com os municípios dos Vale do Sousa, e será estruturada numa base de coordenação entre a implementação das soluções de recolha seletiva de biorresíduos e a entrada em funcionamento da unidade de tratamento que permitirá a sua valorização.

Uma vez que existe já uma escolha da solução de tratamento que melhor permite responder aos desafios dos resíduos urbanos da região, importa agora analisar comparativamente as soluções técnicas de recolha e valorização na origem disponíveis, e definir o nível de ambição que se pretende atingir no horizonte do projeto. A análise comparativa dos diferentes cenários teve por base a metodologia definida pelo Fundo Ambiental, materializada no “Guia para o planeamento de sistemas de recolha de biorresíduos” e o respetivo “Simulador de sistemas de recolha de biorresíduos”, desenvolvidos para o efeito¹³.

Os resultados desta análise irão permitir escolher as soluções que melhor se adequam à realidade dos municípios em termos técnicos, económicos, ambientais e sociais. A partir desta fase será possível definir e planear uma estratégia conjunta de recuperação dos biorresíduos na origem, e ao mesmo tempo orientar as fases de implementação da unidade de tratamento que deverá estar alinhada com as quantidades estimadas que chegarão à Ambisousa anualmente para valorização.

Existem essencialmente duas formas de desviar os biorresíduos dos indiferenciados, através de soluções técnicas de recolha seletiva ou valorização *in situ*, como é o caso das compostagens doméstica e comunitária. Estas soluções apresentam desempenhos e custos operacionais diferentes que importa analisar e comparar, com o objetivo de encontrar a solução que permita atingir a máxima eficiência assegurando a sustentabilidade financeira do sistema.

Em termos gerais, as soluções de recolha passam essencialmente por modelos coletivos (via pública) e porta-a-porta. No primeiro caso a implementação é mais facilitada pelo facto de ser uma opção semelhante à atualmente instalada em grande parte do território o que permitirá uma melhor rentabilização dos meios de recolha existentes. Em termos de desempenho, o benchmarking realizado demonstrou que com estes sistemas é possível atingir taxas de recuperação de biorresíduos da ordem dos 50% com custos de operação tendencialmente mais baixos comparativamente com a opção porta-a-porta. No entanto, os modelos mais individualizados estão associados a níveis de captura mais elevados (60%-70%) em grande medida pelo facto de inspirarem maior sentido de responsabilidade nos seus utilizadores, para além de ser mais facilmente controlado, o que se traduz não só em quantidades recolhidas, mas níveis de qualidade superior dos materiais recuperados. Importa, contudo, equacionar esta solução de recolha numa ótica integrada

¹³ NOVA.id.FCT (2021): [Guia para o planeamento de sistemas de recolha de biorresíduos](#). Promovido pelo Fundo Ambiental

dos principais fluxos de resíduos urbanos recolhidos, nomeadamente os indiferenciados e as frações recicláveis (papel/cartão, embalagens de plástico e metal, e vidro).

As soluções técnicas de compostagem, por sua vez, podem ser aplicadas enquanto meios alternativos à recolha nas zonas onde a dispersão populacional é elevada e os custos de recolher não são compensados com os quantitativos que é possível recuperar. Por outro lado, podem ainda ser utilizadas opções complementares em locais abrangidos por sistemas de recolha funcionando como medidas de sensibilização e consciencialização da população, mas também do fomento do sentido de comunidade nas populações servidas com áreas comunitárias de compostagem.

Tendo em conta estes fatores, e no contexto global dos seis municípios, a estratégia que venha a ser definida seguirá as seguintes linhas gerais:

- + Reforçar as soluções de **recolha seletiva de resíduos verdes** (serviços a pedido, ecocentros e recolha nos cemitérios) e agilizar o seu encaminhamento para a Ambisousa;
- + Implementar soluções de **recolha nas zonas mais densamente povoadas**, abrangendo as áreas de maior potencial de produção o que permitirá uma melhor otimização operacional e financeira do sistema;
- + Implementar **circuitos de recolha dedicados em produtores não domésticos**, onde o potencial de produção é elevado o que permitirá ganhar escala nos circuitos urbanos e equilibrar o sistema;
- + Servir as **zonas mais rurais/menos densas com soluções de compostagem**, permitindo desviar parte dos biorresíduos do fluxo indiferenciado nos locais onde as soluções de recolha podem ser técnica e economicamente insustentáveis,
- + Desenvolver **programas de compostagem nas escolas e jardins de infância**, enquanto instrumentos de educação e sensibilização das camadas mais jovens da população, alertando-os para as problemáticas ambientais e a importância da correta gestão dos resíduos que produzem no seu dia-a-dia.

Com base nestes pressupostos, e considerando as características territoriais e demográficas dos seis municípios, foram desenvolvidos dois cenários constituídos por diferentes conjuntos de opções técnicas de recolha e compostagem que assentam na mesma base estratégica, conforme apresentado. Diferem essencialmente na abordagem à recolha sendo que o **CENÁRIO I** tem como foco principal a recolha de resíduos alimentares no setor doméstico num regime de porta-a-porta complementado com um modelo de proximidade em zonas de menor densidade ou onde a primeira opção não é tecnicamente viável. No caso do **CENÁRIO II** considera-se como principal modelo de recolha o coletivo, em linha com os modelos atualmente implementados para os restantes fluxos de resíduos, incluindo em regime de porta-a-porta as zonas atualmente servidas por este modelo e aquelas que estão previstas integrar neste regime de acordo

com o Projeto de Recolha Seletiva Multimaterial Porta-a-porta desenvolvido pela Ambisousa com candidatura aprovada no aviso POSEUR 11-2019-25.

Transversalmente aos dois cenários considera-se que no modelo de proximidade será instalada contentorização coletiva na via pública com acesso limitado para garantir um controlo efetivo da utilização dos equipamentos. Considera-se, igualmente, a integração de produtores não domésticos em circuitos de recolha dedicados inseridos nos espaços urbanos dos municípios. Nas zonas dispersas opta-se pelas soluções de compostagem doméstica e comunitária, em reforço das medidas já implementadas pelos municípios conjuntamente com a Ambisousa. Os resíduos verdes assumem um papel importante prevendo-se um reforço dos serviços atualmente disponíveis, enquanto soluções técnicas eficazes, que necessitam de maior divulgação. Prevê-se, ainda, o reforço da recolha deste fluxo com a implementação de um circuito junto dos cemitérios municipais com instalação de contentorização dedicada.

Ambos os cenários permitam abranger 100% da população residente na região.

Nas tabelas seguintes apresenta-se de forma esquematizada as soluções a integrar em cada Município e o respetivo âmbito de abrangência.

Tabela 37: Soluções técnicas e respetivas abrangências integradas no CENÁRIO I

CENÁRIO I						
Município	Produtores domésticos (% alojamentos)				Produtores não domésticos (n.º estabelecimentos)	
	Recolha via pública	Recolha porta-a-porta	Compostagem	Recolha resíduos verdes	Recolha porta-a-porta	Compostagem nas escolas
Castelo de Paiva	14%	55%	31%	100%	20	10
Felgueiras	42%	32%	26%	100%	45	10
Lousada	56%	21%	23%	100%	150	5
Paços de Ferreira	58%	34%	8%	100%	150	5
Paredes	68%	26%	6%	100%	250	5
Penafiel	64%	23%	14%	100%	250	5

Tabela 38: Soluções técnicas e respetivas abrangências integradas no CENÁRIO II

CENÁRIO II						
Município	Produtores domésticos (% alojamentos)				Produtores não domésticos (n.º estabelecimentos)	
	Recolha via pública	Recolha porta-a-porta	Compostagem	Recolha resíduos verdes	Recolha porta-a-porta	Compostagem nas escolas
Castelo de Paiva	69%	0%	31%	100%	26	10
Felgueiras	73%	1%	26%	100%	45	10
Lousada	73%	4%	23%	100%	150	5
Paços de Ferreira	88%	4%	8%	100%	150	5
Paredes	85%	9%	6%	100%	250	5
Penafiel	82%	4%	14%	100%	250	5

A análise comparativa destas soluções demonstra que o CENÁRIO I permite atingir maiores taxas de captura de biorresíduos, tal como é possível observar no gráfico seguinte que representa a evolução dos quantitativos a recuperar no contexto global dos seis municípios face ao potencial de produção apurado para a região.

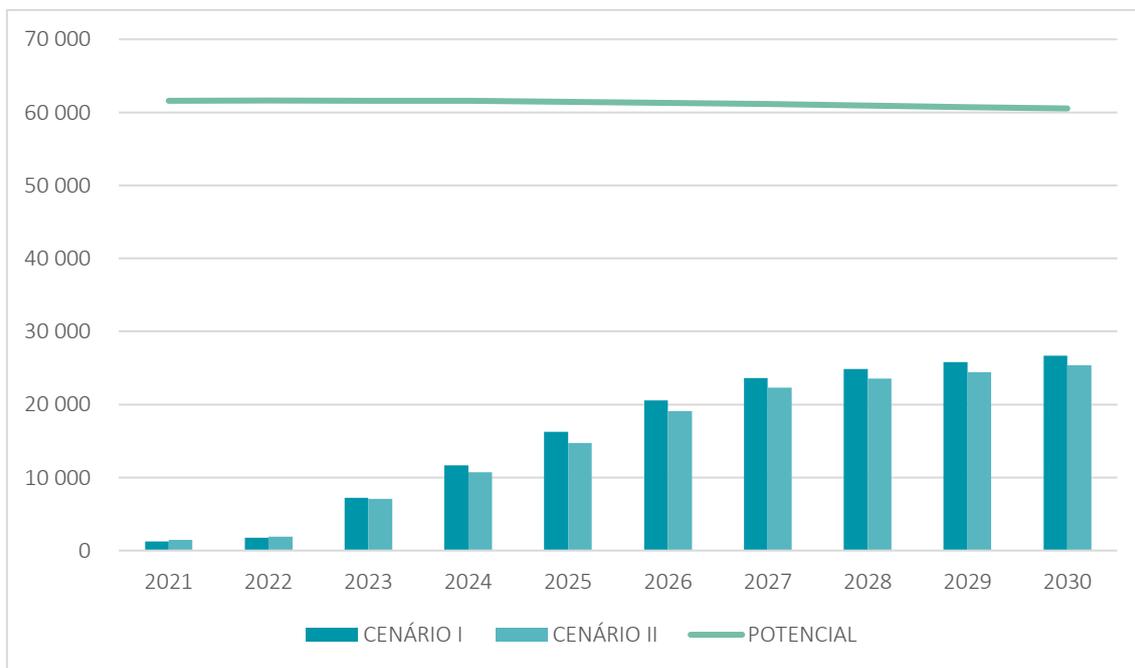


Figura 22: Evolução esperada de biorresíduos recuperados no território da Ambisousa para os cenários analisados

Verifica-se que no ano de 2030 as soluções que constituem o CENÁRIO I permitirão atingir os 44% de biorresíduos recolhidos e valorizados na origem, aproximadamente 26 819 toneladas, sendo no CENÁRIO II conseguida uma taxa de recuperação da ordem dos 42% face ao potencial, isto é, cerca de 25 565 toneladas anuais.

Nos gráficos seguintes apresentam-se os resultados desagregados por município e por tipologia de solução técnica, para cada um dos cenários.

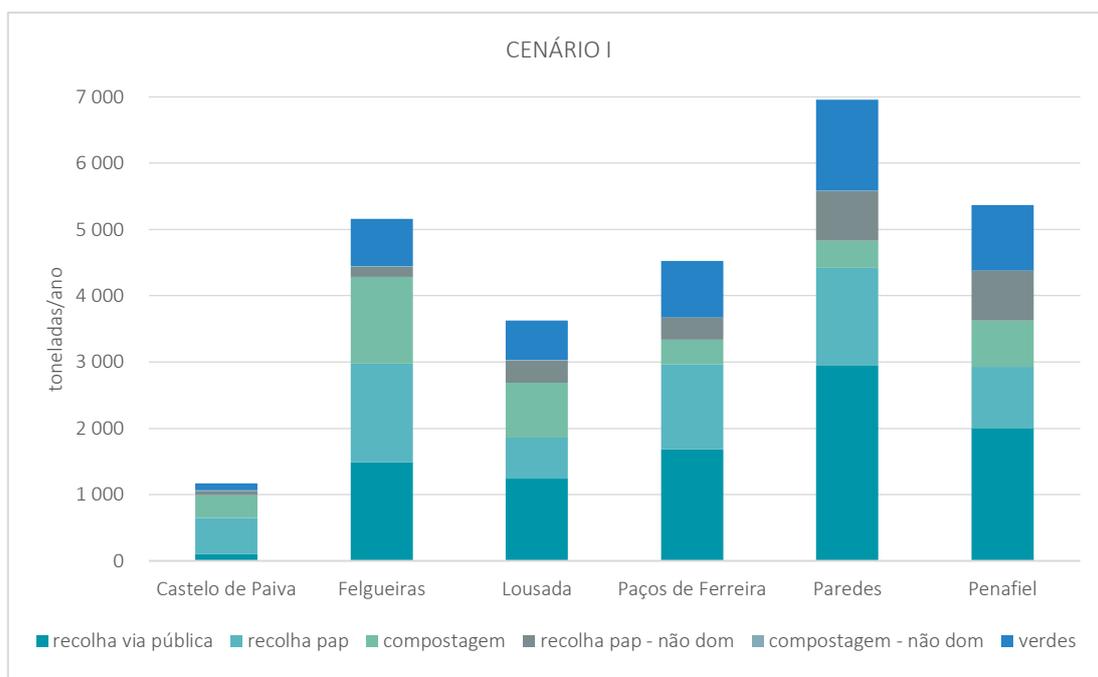


Figura 23: Taxas de recuperação de biorresíduos no CENÁRIO I em cada Município

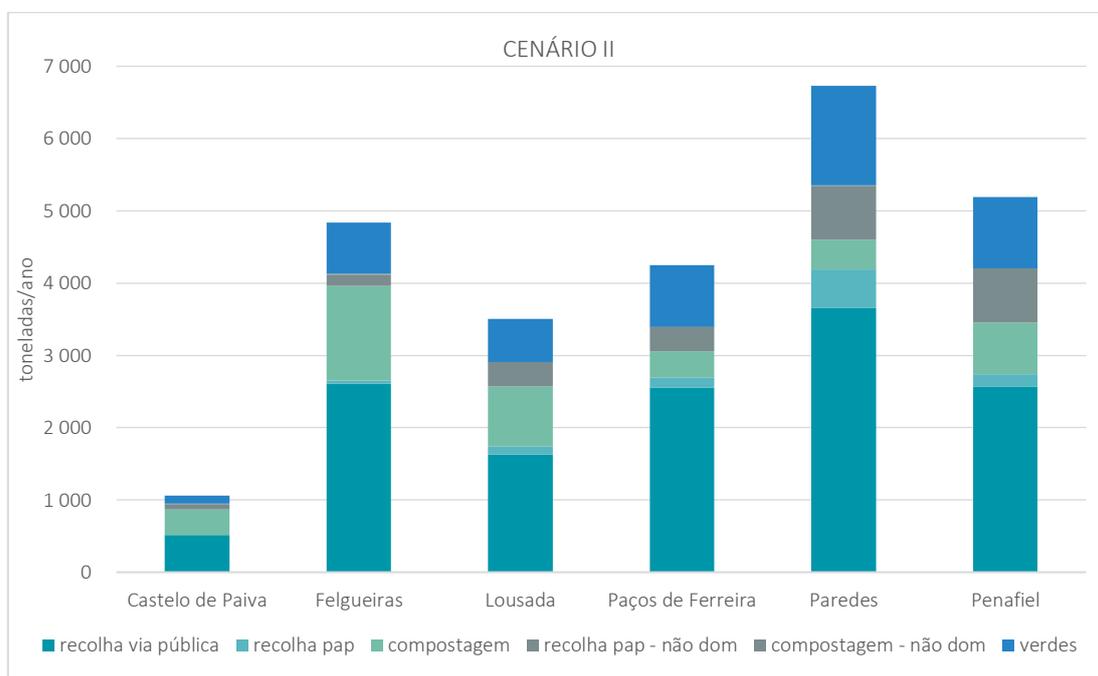


Figura 24: Taxas de recuperação de biorresíduos no CENÁRIO II em cada Município

Importa referir que os resultados globais obtidos pela aplicação do “Simulador” são apresentados detalhadamente no Anexo I individualmente para os seis municípios.

4.2. ANÁLISE CUSTO-EFICÁCIA DAS SOLUÇÕES ESTUDADAS

A implementação de cada uma das opções estudadas terão custos associados à operação de recolha e de monitorização dos projetos de compostagem, estes últimos essencialmente assentes em gastos com pessoal. Em termos gerais, o CENÁRIO I apresenta custos operacionais mais elevados como é possível

verificar através dos gráficos seguintes que representam os gastos anuais estimados com as soluções analisadas e os correspondentes valores unitários por tonelada de biorresíduos recuperada.

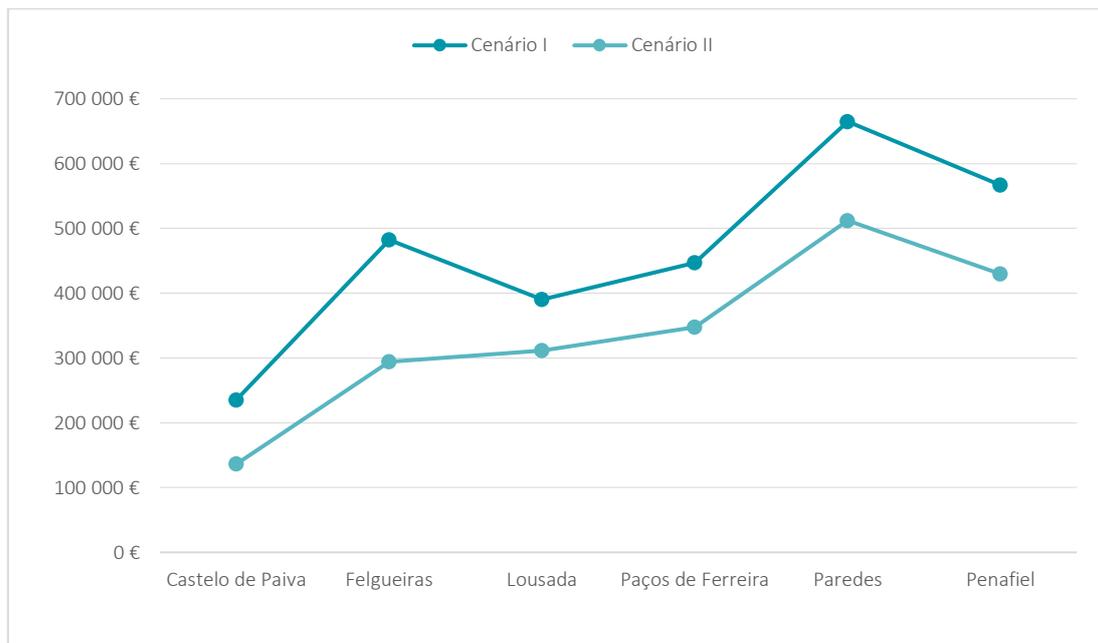


Figura 25: Gastos operacionais previstos para os cenários analisados

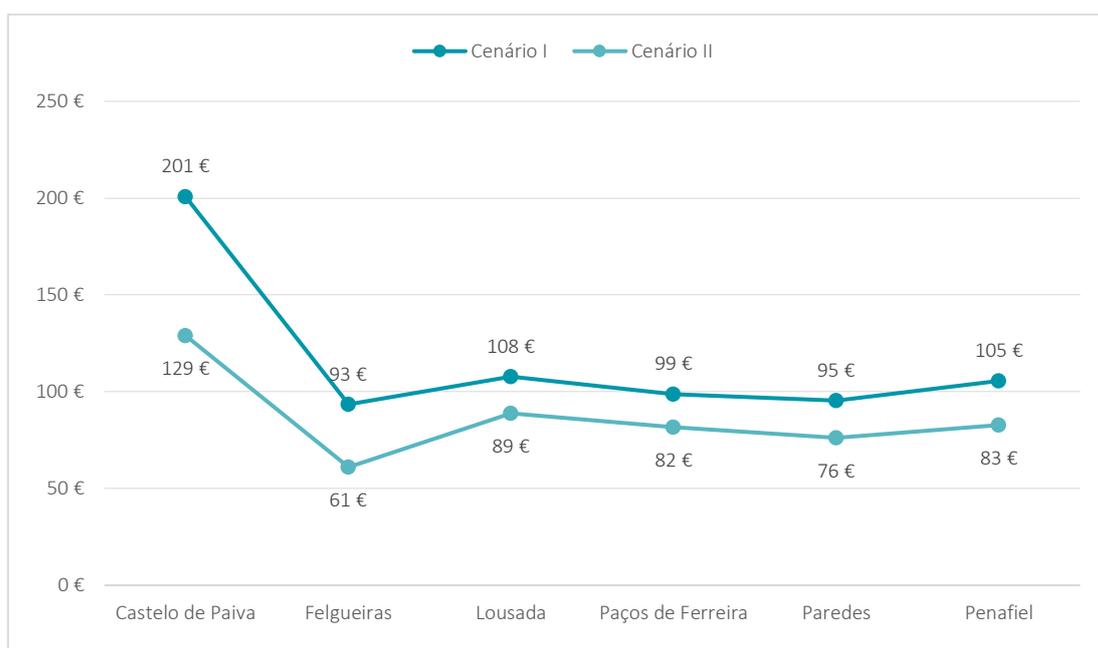


Figura 26: Gastos unitários das operações por quantidades recuperadas nos cenários analisados

Para facilitar uma análise comparativa em termos de custo-benefício, apresentam-se congregados nas tabelas seguintes os principais indicadores de desempenho apresentados anteriormente, e de forma individual para os seis municípios.

Tabela 39: Indicadores de desempenho técnico e financeiro dos cenários em análise

Município de Castelo de Paiva	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
	2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha						
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos						
Resíduos alimentares (%)	33%	100%	100%	40%	100%	100%
Resíduos verdes (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Produtores não domésticos (%)	23%	46%	46%	23%	55%	55%
Quantidade de biorresíduos						
Quantidade potencial de biorresíduos (t)	2 454	2 434	2 408	2 454	2 434	2 408
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente (t)	410	1 095	1 173	431	977	1 057
Taxa de captura de biorresíduos (%)	17%	45%	49%	18%	40%	44%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem (%)	9%	19%	20%	10%	17%	18%
Sustentabilidade económico-financeira						
Gastos operacionais (€/ano)	83 014 €	201 313 €	235 332 €	79 259 €	122 735 €	136 274 €
Benefício/Custo (%)	115%	117%	126%	83%	118%	132%
Gastos operacionais por tonelada recuperada (€/t)	202 €	184 €	201 €	184 €	126 €	129 €
Sustentabilidade ambiental						
Emissão de gases com efeito de estufa (kg CO ₂ /t)	55,29	58,26	54,36	43,05	39,89	36,86

Município de Felgueiras	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
	2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha						
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos						
Resíduos alimentares (%)	20%	100%	100%	23%	100%	100%
Resíduos verdes (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Produtores não domésticos (%)	20%	55%	55%	20%	55%	55%
Quantidade de biorresíduos						
Quantidade potencial de biorresíduos (t)	10 743	10 651	10 533	10 743	10 651	10 533
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente (t)	1 290	4 730	5 160	1 289	4 380	4 814
Taxa de captura de biorresíduos (%)	12%	44%	49%	12%	41%	46%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem (%)	7%	19%	20%	7%	17%	19%
Sustentabilidade económico-financeira						
Gastos operacionais (€/ano)	135 646 €	415 273 €	482 389 €	106 049 €	257 305 €	293 812 €
Benefício/Custo (%)	92%	117%	134%	81%	116%	136%
Gastos operacionais por tonelada recuperada (€/t)	105 €	88 €	93 €	82 €	59 €	61 €
Sustentabilidade ambiental						
Emissão de gases com efeito de estufa (kg CO ₂ /t)	42,03	31,56	28,93	34,12	21,84	19,87

Município de Lousada	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
	2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha						
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos						
Resíduos alimentares (%)	21%	100%	100%	21%	100%	100%
Resíduos verdes (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Produtores não domésticos (%)	11%	31%	31%	11%	31%	31%
Quantidade de biorresíduos						
Quantidade potencial de biorresíduos (t)	8 706	8 641	8 558	8 706	8 641	8 558
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente (t)	1 013	3 293	3 626	1 013	3 169	3 503
Taxa de captura de biorresíduos (%)	12%	38%	42%	12%	37%	41%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem (%)	6%	16%	17%	6%	15%	17%
Sustentabilidade económico-financeira						
Gastos operacionais (€/ano)	107 779 €	331 158 €	390 360 €	105 946 €	271 480 €	311 259 €
Benefício/Custo (%)	111%	116%	132%	96%	115%	135%
Gastos operacionais por tonelada recuperada (€/t)	106 €	101 €	108 €	105 €	86 €	89 €
Sustentabilidade ambiental						
Emissão de gases com efeito de estufa (kg CO ₂ /t)	43,16	37,81	34,33	43,16	32,84	29,70

Município de Paços de Ferreira	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
	2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha						
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos						
Resíduos alimentares (%)	12%	100%	100%	29%	100%	100%
Resíduos verdes (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Produtores não domésticos (%)	13%	35%	35%	13%	35%	35%
Quantidade de biorresíduos						
Quantidade potencial de biorresíduos (t)	10 404	10 322	10 219	10 404	10 322	10 219
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente (t)	907	4 031	4 526	1 297	3 752	4 250
Taxa de captura de biorresíduos (%)	9%	39%	44%	12%	36%	42%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem (%)	5%	16%	18%	7%	15%	17%
Sustentabilidade económico-financeira						
Gastos operacionais (€/ano)	91 106 €	371 858 €	447 117 €	116 305 €	308 128 €	347 411 €
Benefício/Custo (%)	129%	119%	142%	101%	120%	140%
Gastos operacionais por tonelada recuperada (€/t)	100 €	92 €	99 €	90 €	82 €	82 €
Sustentabilidade ambiental						
Emissão de gases com efeito de estufa (kg CO ₂ /t)	44,41	35,04	31,21	40,03	31,21	27,55

Município de Paredes	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
	2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha						
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos						
Resíduos alimentares (%)	16%	93%	100%	20%	100%	100%
Resíduos verdes (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Produtores não domésticos (%)	8%	38%	38%	8%	38%	38%
Quantidade de biorresíduos						
Quantidade potencial de biorresíduos (t)	16 468	16 344	16 185	16 468	16 344	16 185
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente (t)	1 492	5 908	6 962	1 664	5 932	6 731
Taxa de captura de biorresíduos (%)	9%	36%	43%	10%	36%	42%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem (%)	5%	15%	18%	6%	15%	17%
Sustentabilidade económico-financeira						
Gastos operacionais (€/ano)	150 757 €	547 863 €	664 827 €	159 578 €	430 132 €	512 129 €
Benefício/Custo (%)	98%	113%	134%	85%	112%	135%
Gastos operacionais por tonelada recuperada (€/t)	101 €	93 €	95 €	96 €	73 €	76 €
Sustentabilidade ambiental						
Emissão de gases com efeito de estufa (kg CO ₂ /t)	60,70	56,92	50,23	57,93	47,84	42,16

Município de Penafiel	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
	2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha						
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos						
Resíduos alimentares (%)	22%	100%	100%	22%	88%	100%
Resíduos verdes (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Produtores não domésticos (%)	8%	39%	39%	8%	39%	39%
Quantidade de biorresíduos						
Quantidade potencial de biorresíduos (t)	12 841	12 747	12 628	12 841	12 747	12 628
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente (t)	1 470	4 807	5 372	1 484	4 299	5 193
Taxa de captura de biorresíduos (%)	11%	38%	43%	12%	34%	41%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem (%)	6%	16%	18%	7%	14%	17%
Sustentabilidade económico-financeira						
Gastos operacionais (€/ano)	139 506 €	477 624 €	566 663 €	146 083 €	352 967 €	429 645 €
Benefício/Custo (%)	149%	119%	134%	116%	115%	130%
Gastos operacionais por tonelada recuperada (€/t)	95 €	99 €	105 €	98 €	82 €	83 €
Sustentabilidade ambiental						
Emissão de gases com efeito de estufa (kg CO ₂ /t)	48,48	48,25	43,18	48,01	42,48	37,69

Embora a diferença entre os cenários analisados não seja significativa, os resultados obtidos confirmam que as soluções onde há uma maior aposta em modelos de recolha porta-a-porta são naturalmente opções com melhores desempenhos em termos de quantitativos recuperados. Estes resultados traduzem-se num maior contributo para o atingimento dos objetivos nacionais e comunitários em matéria de gestão de

resíduos, nomeadamente o desvio destes resíduos de aterro e a sua elevação na hierarquia da gestão de resíduos, mas principalmente para a meta de preparação para a reutilização e reciclagem.

Na mesma medida, e tal como previsto, são também as soluções que apresentam custos mais elevados no sistema, como se verifica em todos os Municípios. Este fator decorre da natureza da gestão do serviço que implica a afetação de um maior número de recursos humanos e técnicos, já que os circuitos deverão ser constituídos por forma a abranger a totalidade das habitações servidas o que se traduz, em última análise, num maior número de pontos de deposição comparativamente com o modelo coletivo. Por esta razão também, o seu impacto ambiental é mais elevado, conforme demonstram os resultados.

Em conclusão, embora os dois cenários demonstrem um equilíbrio entre as soluções técnicas analisadas apresentando, cada uma na sua medida, vantagens em determinados parâmetros, considera-se que o CENÁRIO II é a solução mais adequada uma vez que permite uma maior sustentabilidade financeira e ambiental do sistema no seu global, garantindo ao mesmo tempo taxas de recuperação de biorresíduos em linha com os objetivos traçados pela Ambisousa e os Municípios que integram. Contudo, não se coloca de parte a possibilidade de no futuro, esta solução evoluir para um sistema de maior proximidade à população com o alargamento da abrangência das soluções de recolha em regime de porta-a-porta.

A escolha desta solução é, por conseguinte, uma decisão conjunta de todas as partes envolvidas, numa articulação estreita dos níveis de gestão em alta e em baixa, que permite responder ao plano de ação desenvolvido para assegurar a capacidade instalada necessária para a correta valorização dos biorresíduos que venham a ser recolhidos seletivamente.

5. ANÁLISE DETALHADA DA SOLUÇÃO PROPOSTA

A recuperação de biorresíduos na Região do Vale do Sousa passará pela implementação das soluções técnicas que constituem o CENÁRIO II, conforme apresentadas na Tabela 38 do capítulo anterior.

5.1. POTENCIAL DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS, POPULAÇÃO ABRANGIDA E CONTRIBUTOS PARA O CUMPRIMENTO DAS METAS DO SGRU

A solução proposta permitirá recuperar no horizonte do projeto cerca de 42% do potencial de produção de biorresíduos estimado para a região, com uma abrangência global da população residente nos seis concelhos.

Apresentam-se nas tabelas seguintes os resultados individualizados para cada Município relativos à abrangência das soluções em termos de população servida, a recuperação expectável de biorresíduos e o seu contributo para o cumprimento das metas de gestão de resíduos que venham a ser definidas para a Ambisousa.

Tabela 40: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Castelo de Paiva

Indicadores – CASTELO DE PAIVA	Unid.	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha				
População servida (% face à população residente)				
Resíduos alimentares	%	40%	100%	100%
Via pública	%	16%	69%	69%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	23%	31%	31%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%
Via pública	%	77%	69%	69%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	23%	31%	31%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos				
Produtores não domésticos	%	23%	55%	55%
Quantidade de biorresíduos				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	2 454	2 434	2 408
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	431	977	1 057
Taxa de captura de biorresíduos	%	18%	40%	44%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	10%	17%	18%

Tabela 41: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Felgueiras

Indicadores – FELGUEIRAS	Unid.	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha				
População servida (% face à população residente)				
Resíduos alimentares	%	23%	100%	100%
Via pública	%	12%	73%	73%
Porta-a-porta	%	1%	1%	1%
Reciclagem na origem	%	10%	26%	26%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%
Via pública	%	90%	74%	74%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	10%	26%	26%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos				
Produtores não domésticos	%	20%	55%	55%
Quantidade de biorresíduos				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	10 743	10 651	10 533
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 289	4 380	4 814
Taxa de captura de biorresíduos	%	12%	41%	46%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	7%	17%	19%

Tabela 42: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Lousada

Indicadores – LOUSADA	Unid.	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha				
População servida (% face à população residente)				
Resíduos alimentares	%	21%	100%	100%
Via pública	%	5%	73%	73%
Porta-a-porta	%	4%	4%	4%
Reciclagem na origem	%	13%	23%	23%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%
Via pública	%	87%	77%	77%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	13%	23%	23%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos				
Produtores não domésticos	%	11%	31%	31%
Quantidade de biorresíduos				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	8 706	8 641	8 558
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 013	3 169	3 503
Taxa de captura de biorresíduos	%	12%	37%	41%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	6%	15%	17%

Tabela 43: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Paços de Ferreira

Indicadores – PAÇOS DE FERREIRA	Unid.	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha				
População servida (% face à população residente)				
Resíduos alimentares	%	29%	100%	100%
Via pública	%	18%	88%	88%
Porta-a-porta	%	4%	4%	4%
Reciclagem na origem	%	7%	8%	8%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%
Via pública	%	93%	92%	92%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	7%	8%	8%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos				
Produtores não domésticos	%	13%	35%	35%
Quantidade de biorresíduos				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	10 404	10 322	10 219
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 297	3 752	4 250
Taxa de captura de biorresíduos	%	12%	36%	42%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	7%	15%	17%

Tabela 44: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Paredes

Indicadores – PAREDES	Unid.	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha				
População servida (% face à população residente)				
Resíduos alimentares	%	20%	100%	100%
Via pública	%	7%	85%	85%
Porta-a-porta	%	7%	9%	9%
Reciclagem na origem	%	5%	6%	6%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%
Via pública	%	95%	94%	94%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	5%	6%	6%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos				
Produtores não domésticos	%	8%	38%	38%
Quantidade de biorresíduos				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	16 468	16 344	16 185
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 664	5 932	6 731
Taxa de captura de biorresíduos	%	10%	36%	42%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	6%	15%	17%

Tabela 45: Recuperação, abrangência e contributo para as metas da solução proposta - Município de Penafiel

Indicadores – PENAFIEL	Unid.	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha				
População servida (% face à população residente)				
Resíduos alimentares	%	22%	88%	100%
Via pública	%	5%	70%	82%
Porta-a-porta	%	4%	4%	4%
Reciclagem na origem	%	13%	14%	14%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%
Via pública	%	87%	86%	86%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	13%	14%	14%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos				
Produtores não domésticos	%	8%	39%	39%
Quantidade de biorresíduos				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	12 841	12 747	12 628
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 484	4 299	5 193
Taxa de captura de biorresíduos	%	12%	34%	41%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	7%	14%	17%

5.2. EVOLUÇÃO DOS QUANTITATIVOS DE BIORRESÍDUOS A RECOLHER SELETIVAMENTE

A implementação das soluções propostas permitirão recolher seletivamente um total estimado de 21 560 toneladas de biorresíduos em 2030 (Figura 27). Considera-se que a implementação das soluções de recolha serão faseadas e estarão alinhadas com os prazos previstos para a entrada em funcionamento da unidade de tratamento da Ambisouza em 2023.

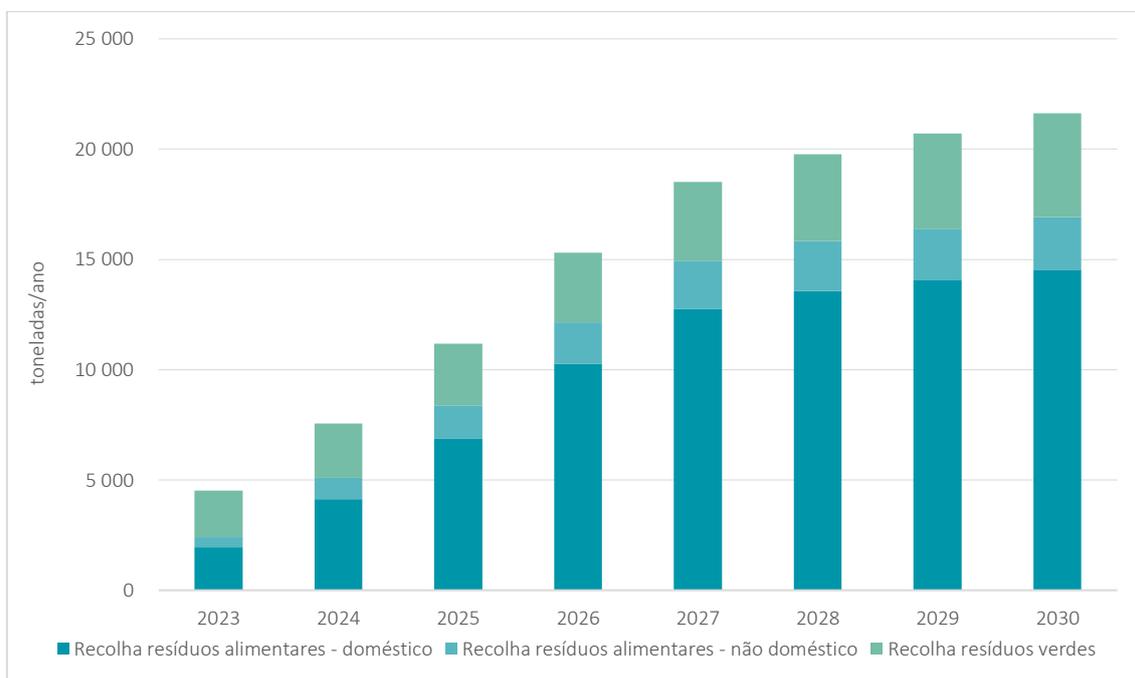


Figura 27: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher na área de abrangência da Ambisouza

Nos gráficos seguintes apresentam-se a evolução estimada de recuperação de biorresíduos por via das soluções de recolha a implementar, individualmente para cada Município, no período entre 2023 e 2030.

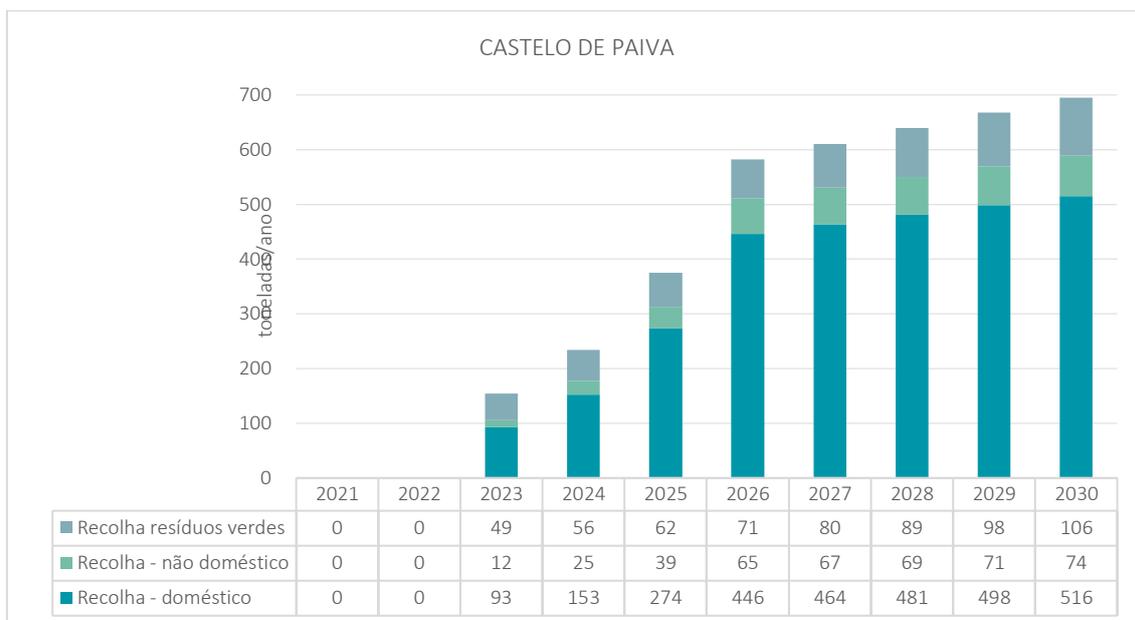


Figura 28: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Castelo de Paiva

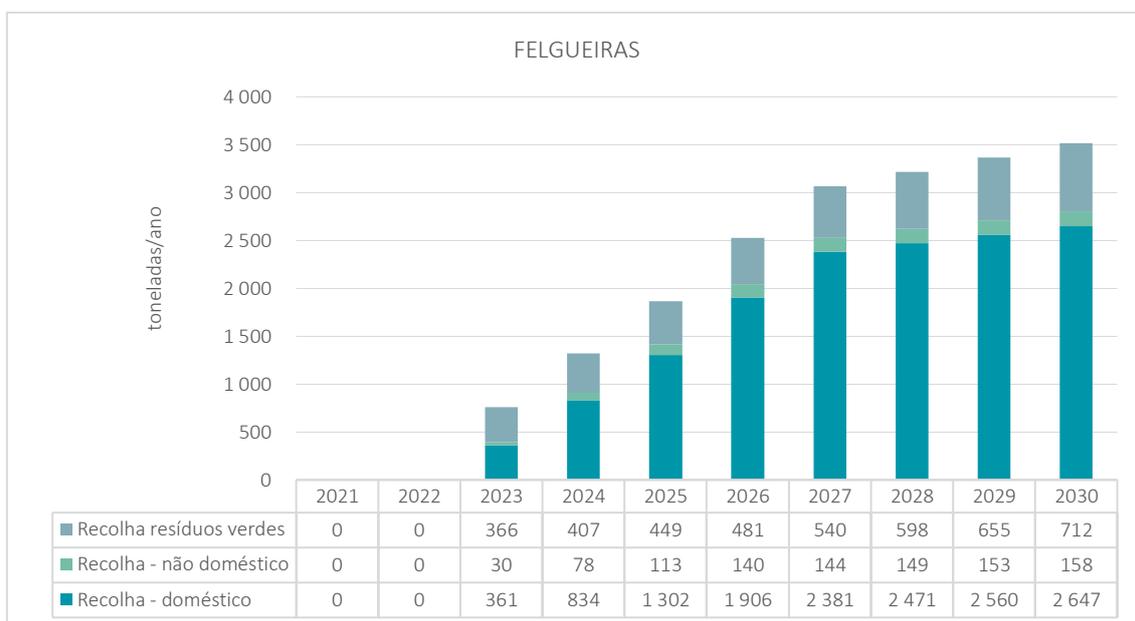


Figura 29: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Felgueiras

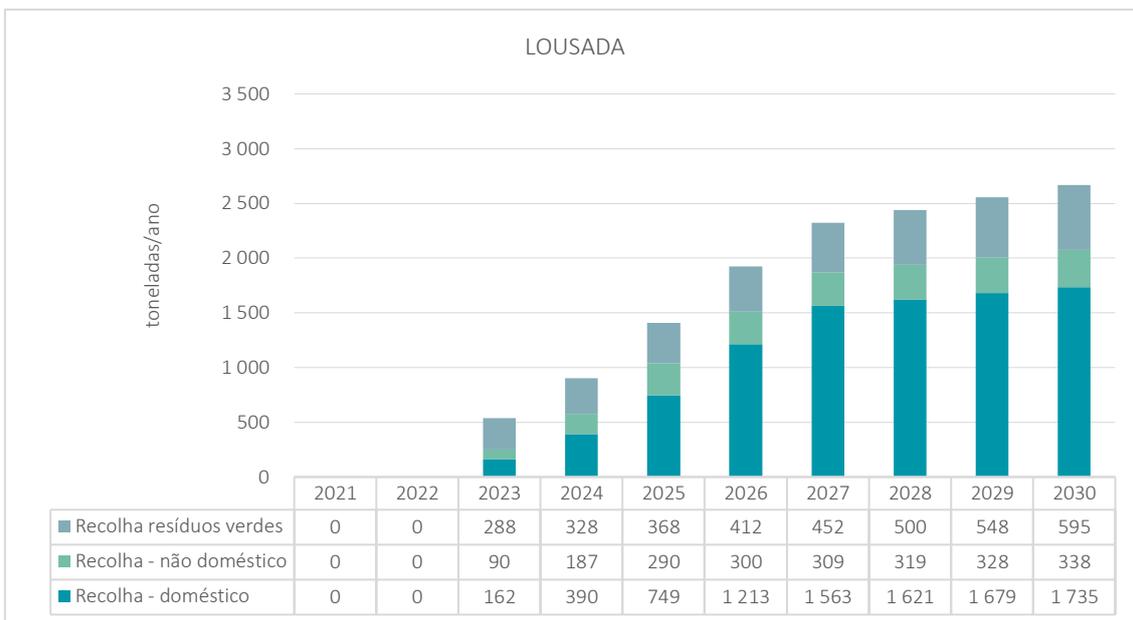


Figura 30: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Lousada

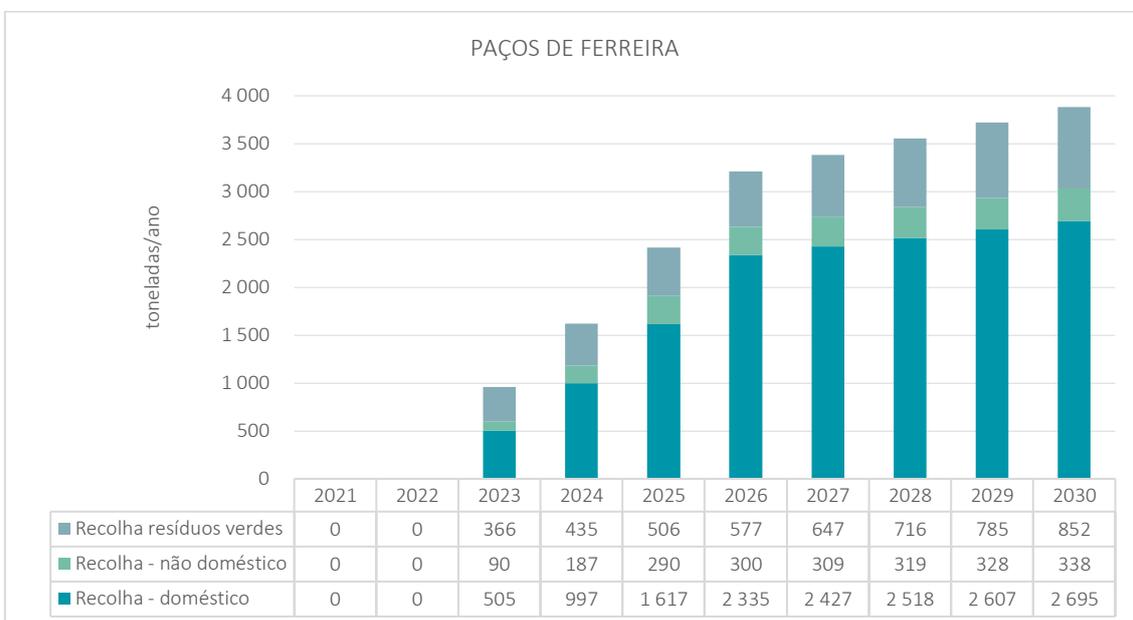


Figura 31: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Paços de Ferreira

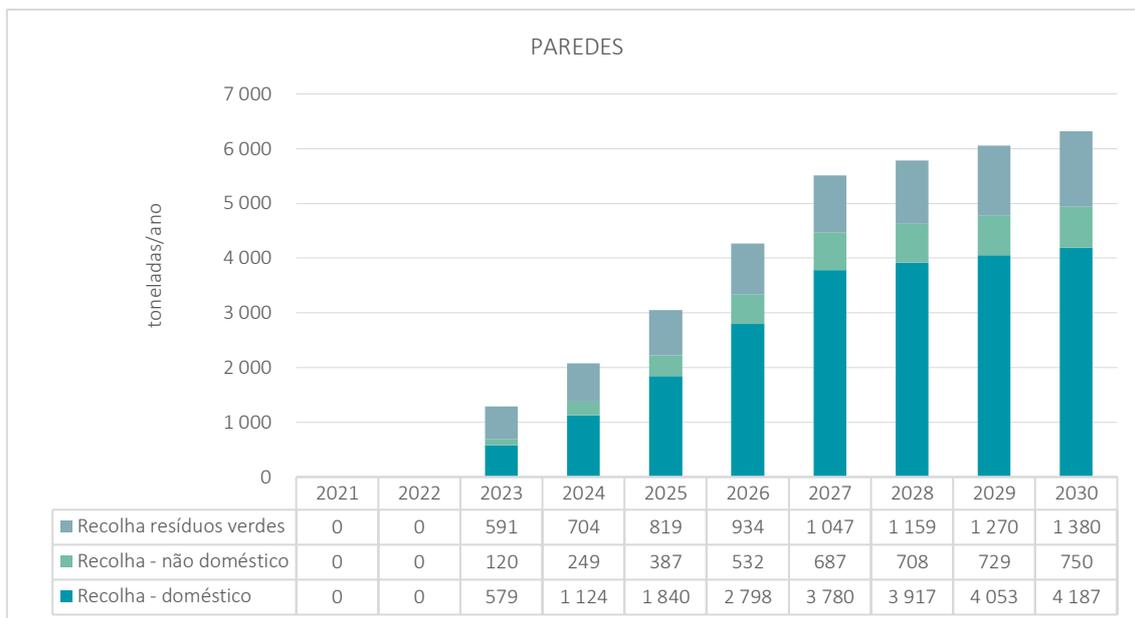


Figura 32: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Paredes

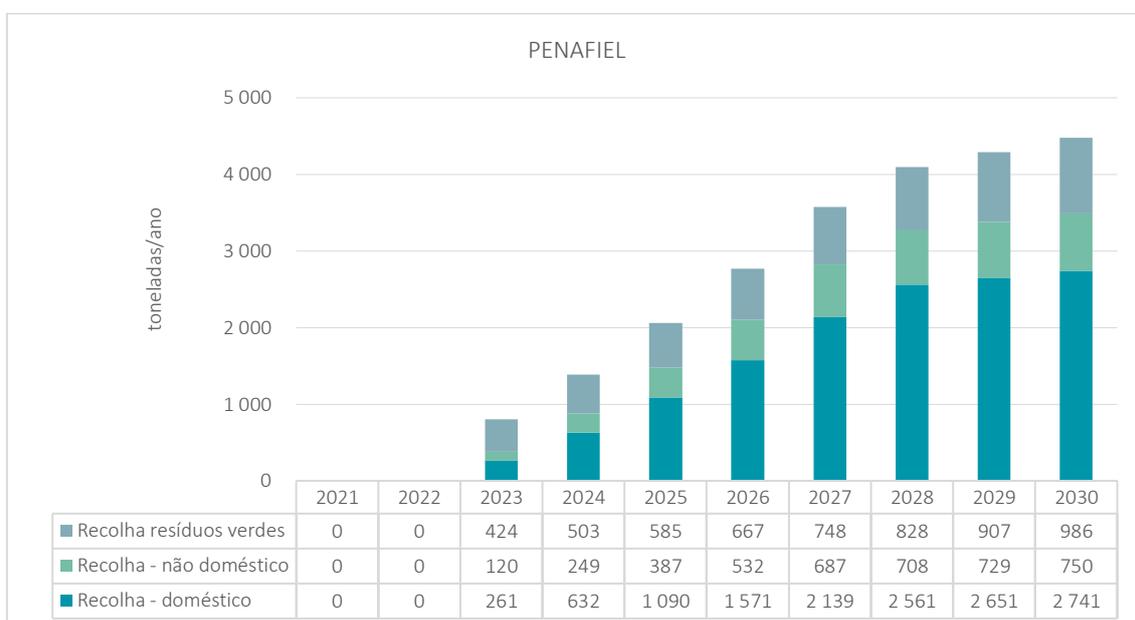


Figura 33: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Penafiel

5.3. EVOLUÇÃO DOS QUANTITATIVOS DE BIORRESÍDUOS A DESVIAR PARA COMPOSTAGEM COMUNITÁRIA E/OU DOMÉSTICA

Nos gráficos seguintes apresenta-se a evolução esperada das quantidades de biorresíduos que serão desviadas através das soluções de valorização na origem, nomeadamente a compostagem doméstica e comunitária e os programas de compostagem nas escolas, num total de 4 015 toneladas de biorresíduos no universo dos 6 municípios.

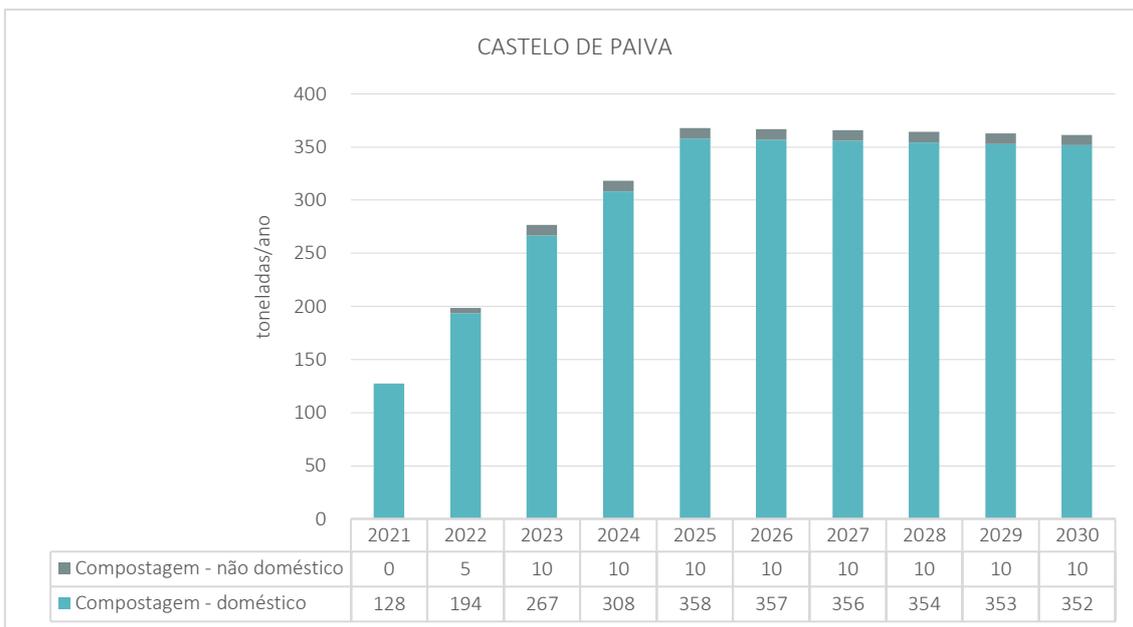


Figura 34: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Castelo de Paiva

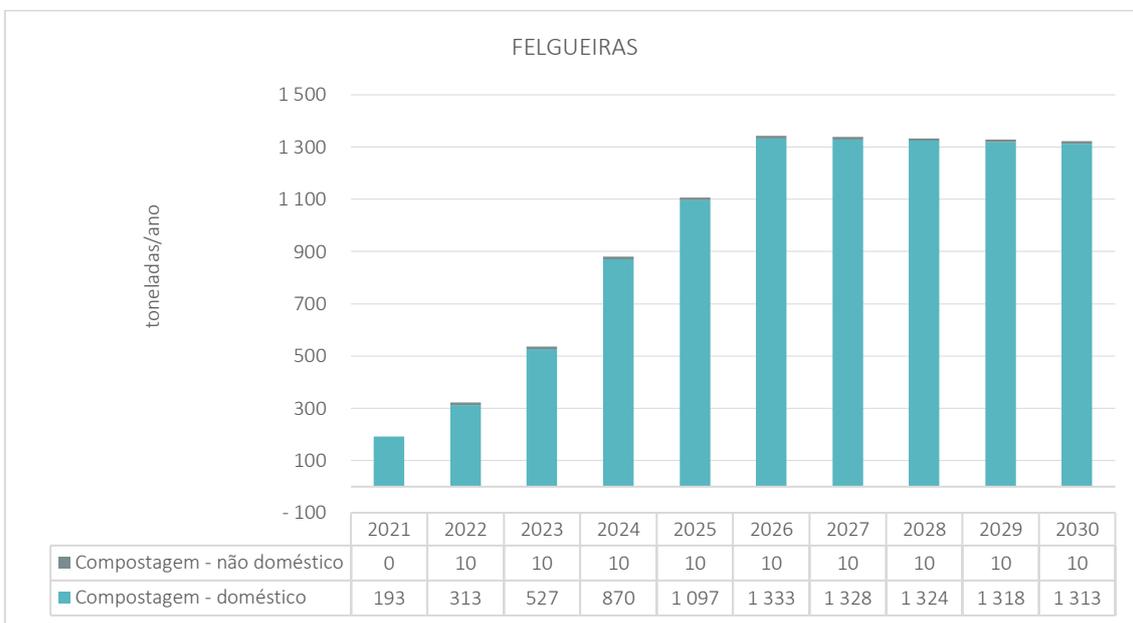


Figura 35: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Felgueiras

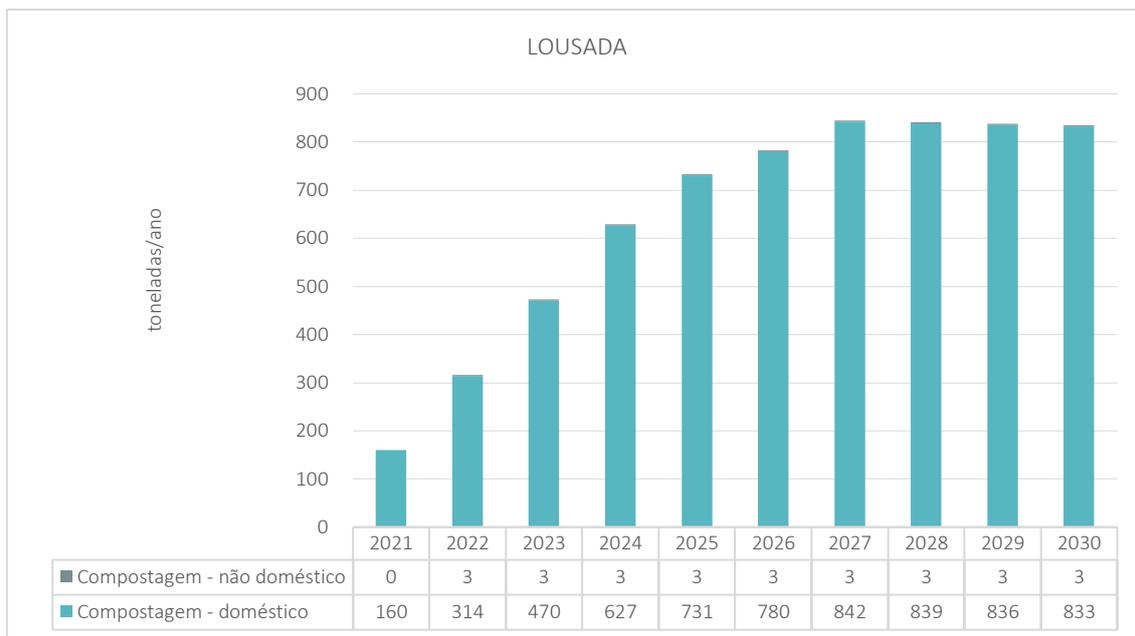


Figura 36: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Lousada

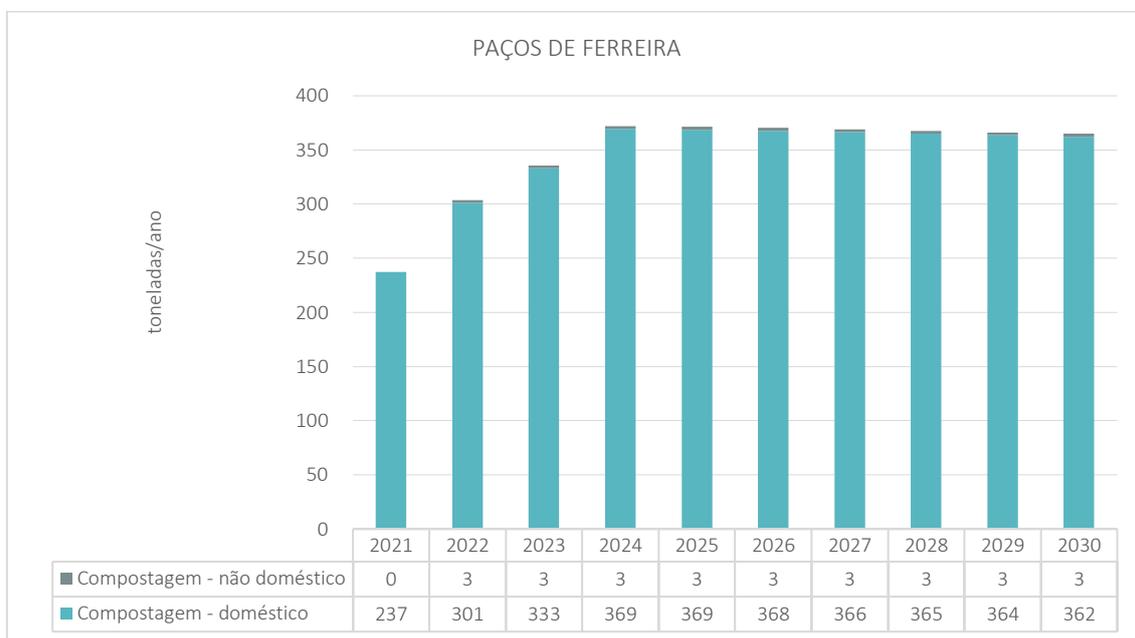


Figura 37: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Paços de Ferreira

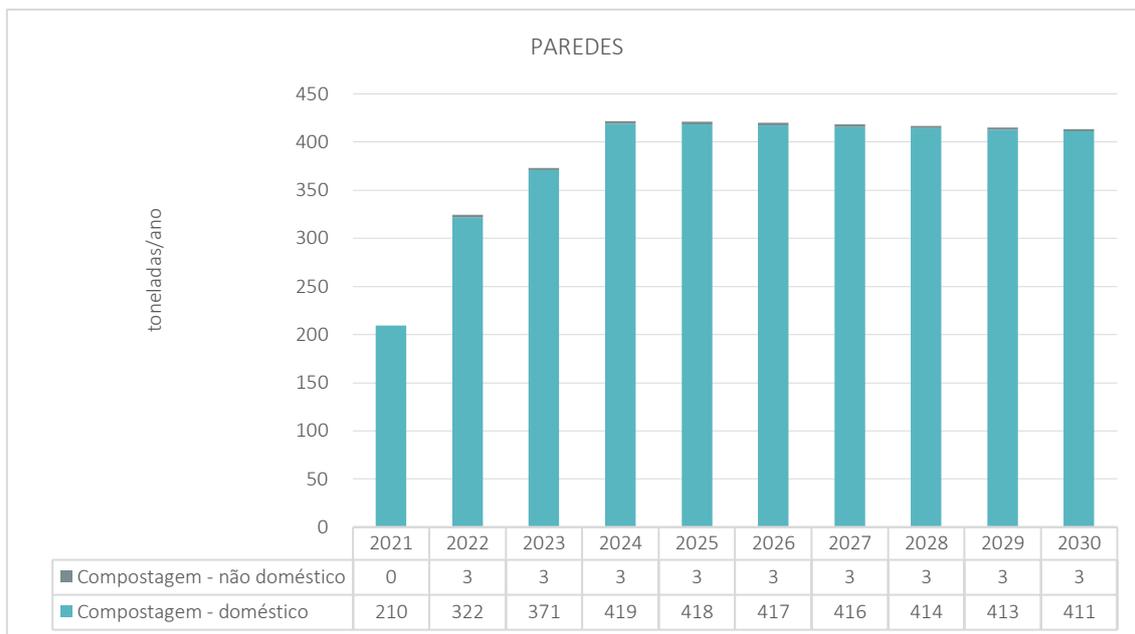


Figura 38: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Paredes

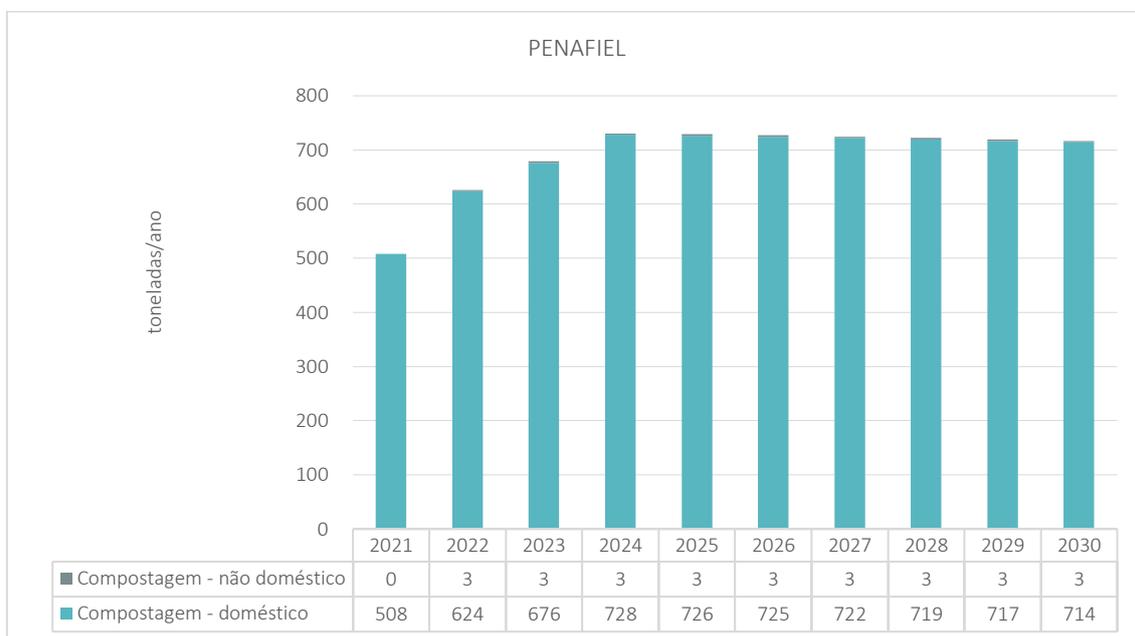


Figura 39: Evolução esperada dos quantitativos de biorresíduos a recolher no Município de Penafiel

5.4. PROCURA POTENCIAL DE COMPOSTO NA ÁREA GEOGRÁFICA

A unidade de Valorização Orgânica projetada pela Ambisousa para a receção e tratamentos dos biorresíduos que venham a ser recolhidos de forma seletiva assenta num modelo de Digestão Anaeróbia da qual resultarão dois produtos: composto orgânico e biogás. Especificamente no caso do composto, a origem seletiva da matéria-prima permitirá obter um produto de elevada qualidade abrindo possibilidades para a sua aplicação em variados tipos de culturas como a vinha, o olival, o pomar e a floresta, enquanto

principais consumidoras de composto produzido a partir de resíduos. Outras culturas mais exigentes sensíveis como é o caso da agricultura biológica, poderão incluir a lista das possibilidades de escoamento dependendo dos parâmetros de qualidade que se consigam obter.

Uma vez que o modelo atual de tratamento dos resíduos urbanos no contexto da Ambisouza não permite ter uma experiência local de produção e escoamento de composto, o apuramento da procura potencial destes materiais na Região do Vale do Sousa teve por base a consulta da Carta de Uso e Ocupação de Solo (COS) da Direção-Geral do Território que permitiu identificar uma área total de mais de 58 mil hectares de solo ocupado com as seguintes culturas potenciais com potencial de utilização do composto:

Tabela 46: Tipos de ocupação de solo cultivado nos Municípios do Vale do Sousa

Concelhos	Área (ha)			
	Vinha	Pomar	Olival	Floresta de eucalipto
Castelo de Paiva	425	142	22	19 686
Felgueiras	1 244	321	1	4 474
Lousada	868	89	-	4 100
Paços de Ferreira	26	34	-	6 065
Paredes	6	13	-	7 200
Penafiel	1 112	148	5	12 490
<i>sub-total</i>	<i>3 680</i>	<i>747</i>	<i>29</i>	<i>54 014</i>
Total	58 470			

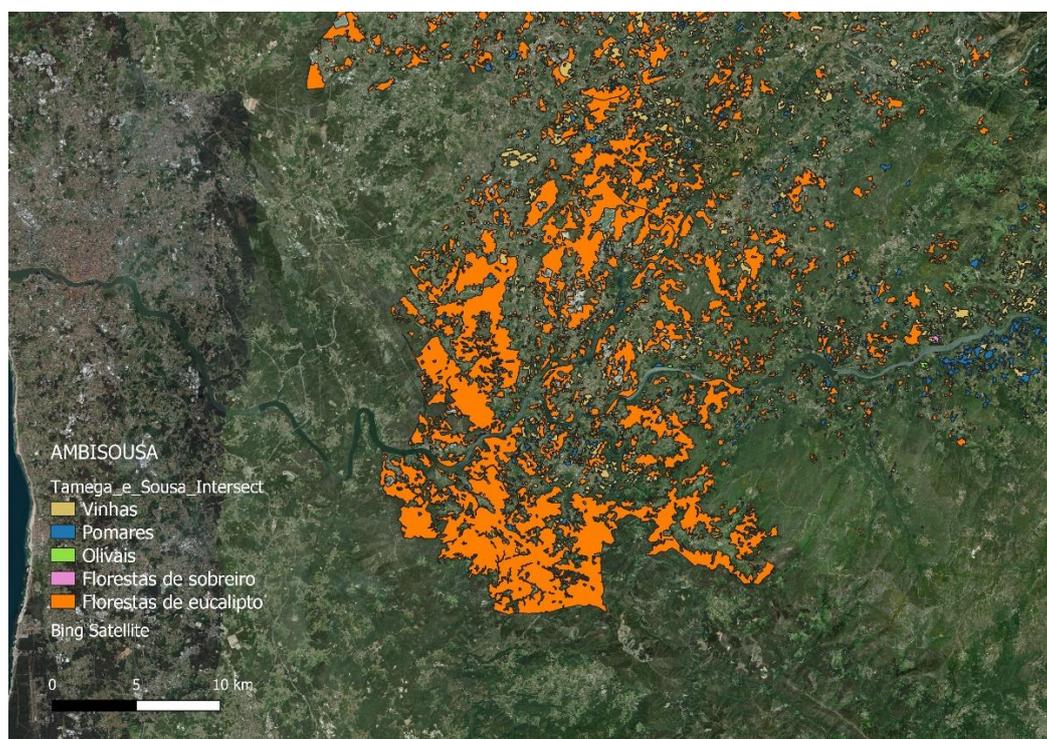


Figura 40: Tipos de ocupação de solo cultivado nos Municípios do Vale do Sousa

Tendo em consideração um potencial de produção de composto de 7 600 toneladas anuais (30% dos quantitativos de biorresíduos a valorizar na futura VO da Ambisouza em 2030) é possível concluir que a área cultivada disponível não constituirá uma limitação no encaminhamento do composto orgânico que venha a ser produzido.

5.5. DESAGREGAÇÃO GEOGRÁFICA DAS SOLUÇÕES PRECONIZADAS

5.5.1. Evolução de quantitativos de biorresíduos a recuperar para valorização e a valorizar localmente, para cada zona e população abrangida

Nas tabelas seguintes apresenta-se a evolução da implementação das soluções propostas de forma desagregada por Município, no que respeita à abrangência à população e aos quantitativos a recuperar para valorização na nova instalação da Ambisousa, com entrada em funcionamento prevista para o segundo semestre de 2023, e valorização na origem através dos programas de compostagem. O composto resultante das soluções de compostagem in loco será utilizado pelos próprios produtores nas suas hortas e jardins, e pelos próprios municípios nos seus espaços ajardinados no caso do composto proveniente das unidades de compostagem comunitária.

Tabela 47: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – CASTELO DE PAIVA

Solução técnica	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Recolha seletiva em regime de proximidade										
População abrangida (%)	0%	0%	16%	26%	44%	69%	69%	69%	69%	69%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	93	153	274	446	464	481	499	516
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	4%	6%	11%	18%	19%	20%	21%	21%
Recolha seletiva porta-a-porta - não doméstico										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	0	5	10	15	20	26	26	26	26
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	12	25	39	65	67	69	71	74
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	0%	1%	2%	3%	3%	3%	3%	3%
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	49	56	62	71	80	89	98	106
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	2%	2%	3%	3%	3%	4%	4%	4%
Compostagem doméstica e comunitária										
População abrangida (%)	11%	54%	56%	58%	60%	62%	64%	66%	68%	70%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	128	194	267	308	358	357	356	354	353	352
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	5%	8%	11%	13%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Compostagem nas escolas										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	5	10	10	10	10	10	10	10	10
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	5	10	10	10	10	10	10	10	10
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0,2%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%

Tabela 48: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – FELGUEIRAS

Solução técnica	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Recolha seletiva em regime de proximidade										
População abrangida (%)	0%	0%	12%	28%	43%	61%	73%	73%	73%	73%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	330	803	1 269	1 873	2 347	2 436	2 523	2 610
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	3%	7%	12%	18%	22%	23%	24%	25%
Recolha seletiva porta-a-porta										
População abrangida (%) – Cidade de Felgueiras	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	31	32	33	34	35	36	36	37
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,4%
Recolha seletiva porta-a-porta - não doméstico										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	0	10	25	35	45	45	45	45	45
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	30	78	113	136	141	145	149	154
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	366	407	449	481	540	598	655	712
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	3%	4%	4%	5%	5%	6%	6%	7%
Compostagem doméstica e comunitária										
População abrangida (%)	4%	6%	10%	17%	21%	26%	26%	26%	26%	26%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	193	313	527	870	1 097	1 333	1 328	1 324	1 318	1 313
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	2%	3%	5%	8%	10%	12%	12%	12%	12%	12%
Compostagem nas escolas										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0,0%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%

Tabela 49: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – LOUSADA

Solução técnica	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Recolha seletiva em regime de proximidade										
População abrangida (%)	0%	0%	5%	17%	35%	58%	73%	73%	73%	73%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	76	301	656	1 118	1 465	1 521	1 576	1 630
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	1%	3%	8%	13%	17%	18%	18%	19%
Recolha seletiva porta-a-porta										
População abrangida (%) – Cidade de Lousada	0%	0%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	87	89	92	95	98	100	103	106
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0,0%	0,0%	1,0%	1,0%	1,1%	1,1%	1,1%	1,2%	1,2%	1,2%
Recolha seletiva porta-a-porta - não doméstico										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	0	50	100	120	145	145	145	145	145
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	90	187	290	300	309	319	328	338
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	1%	2%	3%	3%	4%	4%	4%	4%
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	288	328	368	412	452	500	548	595
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	3%	4%	4%	5%	5%	6%	6%	7%
Compostagem doméstica e comunitária										
População abrangida (%)	4%	9%	13%	17%	20%	22%	23%	23%	23%	23%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	160	314	470	627	731	780	842	839	836	833
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	2%	4%	5%	7%	8%	9%	10%	10%	10%	10%
Compostagem nas escolas										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,04%

Tabela 50: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – **PAÇOS DE FERREIRA**

Solução técnica	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Recolha seletiva em regime de proximidade										
População abrangida (%)	0%	0%	18%	38%	62%	88%	88%	88%	88%	88%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	390	877	1 494	2 208	2 297	2 384	2 469	2 554
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	4%	8%	14%	21%	22%	23%	24%	25%
Recolha seletiva porta-a-porta										
População abrangida (%) – Cidade de Paços de Ferreira	0%	0%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0,0	0,0	116	120	123	127	131	134	138	141
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Recolha seletiva porta-a-porta - não doméstico										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	0	50	100	150	150	150	150	150	150
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	90	187	290	300	309	319	328	338
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	1%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	366	435	506	577	647	716	785	852
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	4%	4%	5%	6%	6%	7%	8%	8%
Compostagem doméstica e comunitária										
População abrangida (%)	5%	7%	7%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	237	301	333	369	369	368	366	365	364	362
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	2%	3%	3%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Compostagem nas escolas										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0,00%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%

Tabela 51: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – PAREDES

Solução técnica	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Recolha seletiva em regime de proximidade										
População abrangida (%)	0%	0%	7%	20%	38%	62%	85%	85%	85%	85%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	239	676	1 377	2 322	3 289	3 414	3 537	3 658
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	1%	4%	8%	14%	20%	21%	22%	23%
Recolha seletiva porta-a-porta										
População abrangida (%) – Cidade de Paredes	0%	0%	7%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	340	448	463	477	490	503	516	529
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Recolha seletiva porta-a-porta - não doméstico										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	0	50	100	150	200	250	250	250	250
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	120	249	387	532	687	708	729	750
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	1%	2%	2%	3%	4%	4%	4%	5%
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	591	704	819	934	1 047	1 159	1 270	1 380
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	4%	4%	5%	6%	6%	7%	8%	9%
Compostagem doméstica e comunitária										
População abrangida (%)	3%	5%	5%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	210	322	371	419	418	417	416	414	413	411
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	1%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Compostagem nas escolas										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0,00%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%

Tabela 52: População abrangida e evolução dos quantitativos recuperados para valorização e valorizados localmente – PENAFIEL

Solução técnica	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Recolha seletiva em regime de proximidade										
População abrangida (%)	0%	0%	5%	19%	36%	52%	70%	82%	82%	82%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	119	485	938	1 415	1 979	2 396	2 482	2 568
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	1%	4%	7%	11%	16%	19%	20%	20%
Recolha seletiva porta-a-porta										
População abrangida (%) – Cidade de Penafiel	0%	0%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	142	147	152	156	160	165	169	173
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Recolha seletiva porta-a-porta - não doméstico										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	0	50	100	150	200	250	250	250	250
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	120	249	387	532	687	708	729	750
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	6%	6%
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	0	424	503	585	667	748	828	907	986
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	0%	3%	4%	5%	5%	6%	7%	7%	8%
Compostagem doméstica e comunitária										
População abrangida (%)	10%	12%	13%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	508	624	676	728	726	725	722	719	717	714
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	4%	5%	5%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
Compostagem nas escolas										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0,00%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%

5.5.2. Impacto expectável na mudança dos comportamentos sociais para cada zona

É expectável que com a implementação de um novo modelo de recolha seletiva nos Municípios que integram a Ambisousa, a população e os estabelecimentos abrangidos por este serviço deverão apresentar impactos consideráveis, sobretudo no que concerne à alteração de comportamentos e à consciencialização em matéria de gestão de resíduos, da economia circular e/ou de outras matérias relacionadas com o ambiente. Por outro lado, as ações de sensibilização e de informação terão lugar de forma continuada e irão acompanhar o público-alvo, esclarecendo quer quanto ao funcionamento do novo sistema quer quanto às boas práticas em matéria de prevenção, separação na origem e da gestão mais adequada de resíduos. Estas ações irão por isso fomentar a criação de um vínculo ao serviço por parte dos aderentes e a perceção do contributo essencial para o sucesso e a eficiência do sistema integrado.

Dada a maior consciencialização da separação na origem dos resíduos produzidos nas suas habitações ou estabelecimentos, prevê-se também que a recuperação de outros materiais recicláveis aumente (e.g. embalagens plástico/metal, vidro e papel/cartão), consequência de um maior envolvimento, disponibilidade e motivação em participar na separação de resíduos.

Diretamente relacionado com a gestão dos resíduos alimentares, designadamente na sua prevenção, o combate ao desperdício alimentar será um tópico bastante relevante nas ações de informação e de sensibilização. Deste modo, prevê-se que um impacto expectável seja a redução do desperdício alimentar, atendendo à maior perceção por parte dos utilizadores do sistema dos alimentos desaproveitados e os custos associados a este desperdício.

Espera-se que relativamente às ações de compostagem poderão espoletar um maior sentido de comunidade, despertando o interesse e a consciência para a importância dos ciclos dos materiais, da reutilização e do aproveitamento e valorização de resíduos.

5.6. INVESTIMENTOS A REALIZAR E FONTES DE FINANCIAMENTO

A implementação do plano de ação para a gestão dos biorresíduos na Região do Vale do Sousa, nos moldes apresentados, implicará investimentos consideráveis quer em meios de recolha como na instalação da nova Unidade de Valorização Orgânica por Digestão Anaeróbia da Ambisousa. Estes investimentos previstos são apresentados na tabela seguinte, não obstante outras necessidades que venham a ser verificadas com o desenvolver da estratégia.

Tabela 53: Lista dos principais investimentos previstos e eventuais fontes de financiamento

Investimentos previstos	Tipologia	Castelo de Paiva		Felgueiras		Lousada		Paços de Ferreira		Paredes		Penafiel	
		Unid	Valor	Unid	Valor	Unid	Valor	Unid	Valor	Unid	Valor	Unid	Valor
Contentorização	Contentores de superfície de 360L, com estrutura envolvente e equipamento de condicionamento acesso	172	84 625 €	655	322 261 €	505	248 591 €	852	419 026 €	878	432 102 €	817	402 201 €
	Contentores de 30L para recolha porta-a-porta	-	- €	400	4 920 €	1 330	16 359 €	1 570	19 311 €	6 400	78 720 €	2 500	30 750 €
	Contentores de 120L para recolha porta-a-porta nos produtores não domésticos	41	1 261 €	80	2 460 €	300	9 225 €	300	9 225 €	400	12 300 €	400	12 300 €
	Compostores domésticos	1 627	67 589 €	4 648	154 334 €	3 035	150 245 €	234	8 352 €	363	3 702 €	2 604	112 102 €
	Compostores comunitários (conjuntos de 3 módulos de 1 m³)	6	15 498 €	20	51 660 €	15	38 745 €	12	30 996 €	18	46 494 €	18	46 494 €
	Compostores individuais para entrega às escolas	10	1 107 €	10	1 107 €	10	1 107 €	10	1 107 €	10	1 107 €	10	1 107 €
	Baldes de 7L para entrega à população	7 417	18 400 €	24 306	60 053 €	18 646	45 768 €	20 201	50 160 €	33 278	82 395 €	28 434	70 133 €
	Contentores de 800L para recolha de verdes, junto aos cemitérios	10	1 845 €	30	11 070 €	23	4 244 €	16	2 952 €	24	4 428 €	42	7 749 €
Viaturas de recolha	1	233 700 €	2	442 800 €	3	651 900 €	4	934 800 €	5	1 168 500 €	3	701 100 €	
Outros equipamentos	Cartões de acesso aos contentores	5 591	16 774 €	19 641	58 922 €	14 992	44 976 €	20 572	61 717 €	31 895	95 684 €	27 061	81 183 €
	Tags RFID	213	724 €	1 135	3 859 €	2 135	7 260 €	2 722	9 254 €	7 678	26 106 €	3 717	12 639 €
	Software de gestão de utilização dos contentores	-	35 000 €	-	35 000 €	-	35 000 €	-	35 000 €	-	35 000 €	-	35 000 €
Comunicação	Campanhas de sensibilização e comunicação	-	147 004 €	-	383 684 €	-	298 858 €	-	347 693 €	-	509 756 €	-	443 968 €
Valor global estimado		623 527 €		1 532 129 €		1 552 276 €		1 929 592 €		2 496 294 €		1 956 726 €	
		10 090 544 €											

Os investimentos previstos serão financiados por meio de capitais próprios dos Municípios e da Ambisousa, assim como de contribuição pública nacional através dos programas de apoio que venham a ser disponibilizados e que serão condição fundamental para a implementação da estratégia.

Acrescem, ainda, os investimentos associados à instalação da unidade de Valorização Orgânica da Ambisousa no valor de 21 783 546 € com candidatura submetida no âmbito ao Aviso POSEUR-11-2021-07.

5.7. MEDIDAS A TOMAR EM PARALELO PARA ESTIMULAR A ADESÃO E CONTINUIDADE DO CONTRIBUTIVO DO CIDADÃO PARA O SISTEMA

Com o objetivo de estimular a adesão e a motivação para uma maior participação no sistema por parte dos municípios, a implementação da solução proposta será acompanhada de ações de comunicação e sensibilização à população abrangida, sendo ajustada consoante o público-alvo com o intuito de comunicar de forma eficaz com os municípios.

Estão previstos três momentos de comunicação com a população e os demais utilizadores do sistema, nomeadamente:

- i. Ações de sensibilização e educação ambiental sobre a problemática dos resíduos urbanos em geral e particularmente sobre a importância da valorização dos biorresíduos no sistema integrado. Estas ações deverão ocorrer antes da implementação das soluções previstas, através dos meios de comunicação abrangentes assim como inquéritos à população. Têm como principais objetivos antecipar e preparar os futuros potenciais utilizadores para o novo modelo de recuperação de biorresíduos que será implementado, assim como avaliar a posição da população perante o atual modelo de gestão de resíduos urbanos e a sua motivação para uma participação ativa no sistema. Desta forma será possível constituir uma base importante de conhecimento a partir da qual serão constituídas as campanhas mais eficientes, direcionadas e focadas, com mensagens claras e perceptíveis a todos.
- ii. Ações de sensibilização e informação que acompanharão a implementação no terreno das soluções técnicas de recolha e compostagem, com o objetivo de apresentar o novo sistema e angariar utilizadores. De uma forma geral, prevê-se o desenvolvimento de medidas específicas para o sistema de recolha seletiva de biorresíduos, para a compostagem e para o serviço de recolha de resíduos verdes a pedido, que permitam incentivar a responsabilidade dos utilizadores.
- iii. Ações de comunicação regulares e de reforço, com o objetivo de assegurar a participação ativa e contínua da população, que serão mantidas o tempo necessário para garantir a alteração e consolidação dos comportamentos que se pretendem instalar.

Seguidamente apresentam-se algumas das medidas, sem prejuízo de virem a ser definidas outras mais específicas aquando do planeamento efetivo dos trabalhos.

Recolha seletiva

As campanhas de divulgação, informação e sensibilização acerca do sistema de recolha seletiva de biorresíduos serão desenvolvidas e ajustadas aos diferentes públicos-alvo, bem como às fases de implementação e de progresso do sistema.

Assim numa primeira fase, as ações de comunicação que acompanharão a implementação física do sistema de recolha, terão como objetivo apresentar o modelo, explicar o seu funcionamento e angariar utilizadores. Estas campanhas serão desenvolvidas na rua, de porta em porta, para garantir uma maior proximidade com os potenciais utilizadores e aumentar a probabilidade de adesão. Trata-se de um sistema de adesão voluntária, em que está previsto o registo dos aderentes bem como a recolha de informação relativa à dimensão do agregado familiar, nome e contacto de e-mail, entre outros dados que venham a ser considerados relevantes. Está previsto que no âmbito destas ações seja entregue um kit inicial aos utilizadores aderentes para a separação dos biorresíduos, acompanhados de outros elementos de comunicação informativos do projeto, de boas práticas relativas à prevenção e adequada gestão de resíduos, bem como de outros serviços prestados pelos Municípios. Periodicamente, este tipo de ações será desenvolvido garantindo a angariação de novos utilizadores ao longo do tempo.

Posteriormente, após consolidação do sistema de recolha, prevê-se que as campanhas e ações de comunicação sejam essencialmente direcionadas ao acompanhamento e monitorização do sistema, por forma a solucionar constrangimentos específicos e desta forma assegurar o sucesso do sistema (e.g. aumentar a taxa de participação, diminuir a taxa de contaminação dos biorresíduos recolhidos seletivamente).

Compostagem

Pretende-se desenvolver ações de divulgação na rua, por forma a informar a população dos processos de compostagem e promovendo o interesse e a participação dos munícipes. A divulgação será feita também através dos meios de comunicação da Ambisousa e dos Municípios (e.g. sites institucionais, redes sociais, jornais municipais, entre outros).

Para os utilizadores que pretendam aprofundar os seus conhecimentos acerca da prática de compostagem, prevê-se a calendarização de ações de formação prática em que o enfoque da formação serão os procedimentos e as boas práticas nos sistemas de reciclagem na origem.

Numa base semelhante, os projetos de compostagem nas Escolas serão divulgados junto dos estabelecimentos de ensino dos Municípios através de comunicações diretas e em parceria com as divisões municipais de educação. Às escolas aderentes serão fornecidos compostores aderente e formação inicial à pessoa responsável pelo projeto na escola.

Resíduos verdes

O serviço de recolha de resíduos verdes a pedido será divulgado através de diversos meios de comunicação como placas informativas nos equipamentos de deposição, artigos nas revistas e jornais municipais, publicações nos sites institucionais e redes sociais, comunicados informativos distribuídos à população (colocados em caixas de correio ou afixados em estabelecimentos de comércio local e mercados municipais), com o intuito de reforçar a comunicação deste serviço já disponibilizado pelos Municípios e que permitam abranger o maior número possível de municípios.

O RGGR estabelece objetivos que visam dissociar a fatura pela gestão dos resíduos do consumo de água (artigo 107.º relativo às tarifas de resíduos urbanos ao utilizador final), refletindo a produção de resíduos de cada família. Contudo, não está atualmente prevista pela Ambisousa a implementação de um sistema que contemple uma tarifa diferenciada recorrendo a instrumentos económicos, situação que será tida em consideração e analisada num futuro próximo.

5.8. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÓMICO-FINANCEIRA

Para a avaliação da viabilidade económico-financeira das soluções propostas foram considerados os seguintes pressupostos:

- + A tarifa em alta aplicada aos resíduos indiferenciados municipais é de 22,56€ por tonelada recebida em 2021, mantida constante ao longo do período;
- + Aos biorresíduos entregues para valorização será aplicada a mesma tarifa dos resíduos indiferenciados;
- + A Taxa de Gestão de Resíduos, aplicável aos quantitativos eliminados em aterro, varia de acordo com os pressupostos do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, até 2025 mantendo-se depois constante nos 35€/t até 2030;
- + Os rendimentos tarifários anuais pela prestação do serviço de gestão seletiva dos biorresíduos deverão garantir o equilíbrio financeiro do sistema e a cobertura total dos gastos operacionais, assumindo-se valores diferenciados por Município de acordo com as soluções técnicas previstas nas respetivas situações.

Nas tabelas seguintes apresentam-se os gastos e os réditos estimados decorrentes da implementação das soluções propostas relativas às atividades de recolha seletiva e compostagem nos seis Municípios.

Tabela 54: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Castelo de Paiva

Fluxo de investimento	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Total do investimento	17 611,05 €	22 582,90 €	314 604,00 €	23 594,00 €	36 682,35 €	29 785,85 €	0,00 €	12 555,75 €	7 106,35 €	14 041,95 €
Fundo de maneiio	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Total do investimento em ativos não correntes	17 611,05 €	22 582,90 €	314 604,00 €	23 594,00 €	36 682,35 €	29 785,85 €	0,00 €	12 555,75 €	7 106,35 €	14 041,95 €
Ativos não correntes										
Tangíveis										
Contentores	17 611,05 €	22 582,90 €	41 789,20 €	21 275,50 €	32 085,45 €	23 596,75 €	0,00 €	12 453,75 €	7 041,75 €	13 929,75 €
Viaturas	0,00 €	0,00 €	233 700,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	4 114,80 €	2 318,50 €	4 596,90 €	6 189,10 €	0,00 €	102,00 €	64,60 €	112,20 €
Intangíveis										
Software	0,00 €	0,00 €	35 000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Fluxo de exploração										
Rendimentos										
Total dos benefícios	33 875,87 €	52 710,00 €	110 695,12 €	141 159,79 €	188 539,60 €	239 090,47 €	246 814,87 €	254 601,66 €	262 435,49 €	270 307,05 €
Total dos rendimentos	29 762,09 €	46 326,37 €	97 032,30 €	123 769,08 €	165 435,07 €	209 933,64 €	216 859,64 €	223 866,11 €	230 933,30 €	238 049,19 €
Rendimentos tarifários líquidos	29 762,09 €	46 326,37 €	97 032,30 €	123 769,08 €	165 435,07 €	209 933,64 €	216 859,64 €	223 866,11 €	230 933,30 €	238 049,19 €
Gastos com tarifa em alta	0,00 €	0,00 €	3 485,12 €	5 284,20 €	8 456,04 €	13 132,92 €	13 782,85 €	14 423,77 €	15 057,54 €	15 685,34 €
Outros rendimentos operacionais	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos evitados	4 113,79 €	6 383,63 €	13 662,82 €	17 390,71 €	23 104,52 €	29 156,82 €	29 955,23 €	30 735,54 €	31 502,19 €	32 257,86 €
Gastos										
Saldo de exploração	15 555,51 €	26 535,14 €	4 725,32 €	24 476,22 €	41 324,05 €	64 614,89 €	81 835,73 €	88 982,52 €	96 816,35 €	104 687,92 €
Total dos gastos	18 320,36 €	26 174,86 €	105 969,80 €	116 683,57 €	147 215,55 €	174 475,58 €	164 979,14 €	165 619,14 €	165 619,14 €	165 619,14 €
Custo das matérias consumidas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Campanhas de sensibilização	11 650,36 €	5 684,86 €	19 110,31 €	14 236,42 €	22 451,75 €	26 998,53 €	11 218,04 €	11 218,04 €	11 218,04 €	11 218,04 €
Gastos com leasing de viaturas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Combustíveis	0,00 €	0,00 €	10 508,83 €	12 690,52 €	16 510,21 €	21 440,58 €	22 061,30 €	22 061,30 €	22 061,30 €	22 061,30 €
Seguros, IUC e inspeção	0,00 €	0,00 €	1 440,00 €	1 560,00 €	1 800,00 €	2 040,00 €	2 160,00 €	2 160,00 €	2 160,00 €	2 160,00 €

Manutenção e lavagem de contentores	0,00 €	45,00 €	1 809,00 €	2 771,64 €	4 696,92 €	7 309,80 €	7 309,80 €	7 309,80 €	7 309,80 €	7 309,80 €
Manutenção e lavagem de viaturas	0,00 €	0,00 €	1 500,00 €	1 560,00 €	1 700,00 €	2 340,00 €	4 060,00 €	4 700,00 €	4 700,00 €	4 700,00 €
Manutenção de outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Manutenção de software	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Contratação em outsourcing do serviço de recolha	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros custos (variáveis e fixos)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pessoal	6 670,00 €	20 445,00 €	71 601,67 €	83 865,00 €	100 056,67 €	114 346,67 €	118 170,00 €	118 170,00 €	118 170,00 €	118 170,00 €
Fluxo de investimento total										
Fluxo total (investimento+exploração)	-2 055,54 €	3 952,24 €	-309 878,68 €	882,22 €	4 641,70 €	34 829,04 €	81 835,73 €	76 426,77 €	89 710,00 €	90 645,97 €
Fluxo total acumulado	-2 055,54 €	1 896,70 €	-307 981,98 €	-307 099,76 €	-302 458,07 €	-267 629,03 €	-185 793,30 €	-109 366,53 €	-19 656,53 €	70 989,43 €

Tabela 55: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Felgueiras

Fluxo de investimento	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Total do investimento	15 172,50 €	28 487,30 €	377 632,36 €	143 766,97 €	112 047,95 €	335 713,42 €	51 459,29 €	38 618,21 €	51 502,12 €	41 072,95 €
Fundo de maneo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Total do investimento em ativos não correntes	15 172,50 €	28 487,30 €	377 632,36 €	143 766,97 €	112 047,95 €	335 713,42 €	51 459,29 €	38 618,21 €	51 502,12 €	41 072,95 €
Ativos não correntes										
Tangíveis										
Contentores	15 172,50 €	28 487,30 €	98 081,01 €	130 450,11 €	99 996,30 €	111 877,69 €	41 260,33 €	37 666,86 €	51 141,06 €	40 759,40 €
Viaturas	0,00 €	0,00 €	233 700,00 €	0,00 €	0,00 €	209 100,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	10 851,35 €	13 316,86 €	12 051,65 €	14 735,73 €	10 198,96 €	951,35 €	361,06 €	313,55 €
Intangíveis										
Software	0,00 €	0,00 €	35 000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Fluxo de exploração										
Rendimentos										
Total dos benefícios	29 232,66 €	48 903,66 €	178 485,93 €	301 971,22 €	405 965,97 €	526 948,08 €	596 770,78 €	618 247,94 €	639 818,61 €	661 466,10 €
Total dos rendimentos	23 008,52 €	38 496,24 €	137 294,03 €	232 843,32 €	313 575,19 €	408 050,43 €	462 486,38 €	479 754,36 €	497 190,47 €	514 765,34 €
Rendimentos tarifários líquidos	23 008,52 €	38 496,24 €	137 294,03 €	232 843,32 €	313 575,19 €	408 050,43 €	462 486,38 €	479 754,36 €	497 190,47 €	514 765,34 €
Gastos com tarifa em alta	0,00 €	0,00 €	17 020,16 €	29 614,68 €	41 814,28 €	56 703,11 €	68 758,07 €	72 170,93 €	75 544,51 €	78 885,07 €
Outros rendimentos operacionais	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos evitados	6 224,15 €	10 407,43 €	41 191,90 €	69 127,90 €	92 390,78 €	118 897,65 €	134 284,40 €	138 493,58 €	142 628,14 €	146 700,76 €
Gastos										
Saldo de exploração	8 169,42 €	20 712,65 €	10 203,71 €	41 518,03 €	95 053,26 €	147 078,93 €	204 073,22 €	247 996,56 €	269 567,23 €	291 214,72 €
Total dos gastos	21 063,24 €	28 191,01 €	168 282,22 €	260 453,19 €	310 912,71 €	379 869,15 €	392 697,55 €	370 251,38 €	370 251,38 €	370 251,38 €
Custo das matérias consumidas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Campanhas de sensibilização	10 623,24 €	6 221,01 €	38 647,73 €	55 949,74 €	55 163,20 €	66 318,52 €	54 024,72 €	31 578,54 €	31 578,54 €	31 578,54 €
Gastos com leasing de viaturas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Combustíveis	0,00 €	0,00 €	24 901,11 €	33 131,16 €	40 288,81 €	48 836,32 €	54 180,64 €	54 180,64 €	54 180,64 €	54 180,64 €
Seguros, IUC e inspeção	0,00 €	0,00 €	1 500,00 €	1 980,00 €	2 460,00 €	2 940,00 €	3 300,00 €	3 300,00 €	3 300,00 €	3 300,00 €

Manutenção e lavagem de contentores	0,00 €	75,00 €	4 950,04 €	11 295,63 €	17 024,03 €	23 902,64 €	28 613,86 €	28 613,86 €	28 613,86 €	28 613,86 €
Manutenção e lavagem de viaturas	0,00 €	0,00 €	3 500,00 €	5 100,00 €	6 700,00 €	8 300,00 €	9 500,00 €	9 500,00 €	9 500,00 €	9 500,00 €
Manutenção de outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Manutenção de software	0,00 €	0,00 €	0,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €
Contratação em outsourcing do serviço de recolha	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros custos (variáveis e fixos)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pessoal	10 440,00 €	21 895,00 €	94 783,33 €	144 996,67 €	181 276,67 €	221 571,67 €	235 078,33 €	235 078,33 €	235 078,33 €	235 078,33 €
Fluxo de investimento total										
Fluxo total (investimento+exploração)	-7 003,08 €	-7 774,65 €	-367 428,66 €	-102 248,94 €	-16 994,69 €	-188 634,49 €	152 613,94 €	209 378,35 €	218 065,11 €	250 141,77 €
Fluxo total acumulado	-7 003,08 €	-14 777,72 €	-382 206,38 €	-484 455,32 €	-501 450,01 €	-690 084,49 €	-537 470,56 €	-328 092,20 €	-110 027,09 €	140 114,68 €

Tabela 56: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Lousada

Fluxo de investimento	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Total do investimento	11 387,50 €	40 013,45 €	315 951,20 €	316 123,95 €	89 074,08 €	297 577,22 €	66 050,18 €	22 984,35 €	30 619,75 €	44 342,88 €
Fundo de maneiio	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Total do investimento em ativos não correntes	11 387,50 €	40 013,45 €	315 951,20 €	316 123,95 €	89 074,08 €	297 577,22 €	66 050,18 €	22 984,35 €	30 619,75 €	44 342,88 €
Ativos não correntes										
Tangíveis										
Contentores	11 387,50 €	40 013,45 €	66 549,32 €	74 383,02 €	77 259,47 €	74 255,06 €	56 528,66 €	20 480,87 €	30 251,32 €	43 880,27 €
Viaturas	0,00 €	0,00 €	209 100,00 €	233 700,00 €	0,00 €	209 100,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	5 301,87 €	8 040,93 €	11 814,61 €	14 222,16 €	9 521,52 €	2 503,47 €	368,43 €	462,61 €
Intangíveis										
Software	0,00 €	0,00 €	35 000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Fluxo de exploração										
Rendimentos										
Total dos benefícios	34 154,00 €	67 253,56 €	203 000,84 €	305 322,31 €	423 104,47 €	532 921,57 €	624 059,04 €	648 401,27 €	672 860,66 €	697 416,13 €
Total dos rendimentos	28 955,35 €	57 029,56 €	170 599,63 €	256 686,93 €	355 919,44 €	448 742,33 €	526 288,17 €	547 341,34 €	568 565,34 €	589 930,45 €
Rendimentos tarifários líquidos	28 955,35 €	57 029,56 €	170 599,63 €	256 686,93 €	355 919,44 €	448 742,33 €	526 288,17 €	547 341,34 €	568 565,34 €	589 930,45 €
Gastos com tarifa em alta	0,00 €	0,00 €	12 189,53 €	20 412,52 €	31 740,15 €	43 427,28 €	52 430,72 €	55 046,31 €	57 633,85 €	60 197,67 €
Outros rendimentos operacionais	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos evitados	5 198,64 €	10 224,00 €	32 401,21 €	48 635,37 €	67 185,03 €	84 179,24 €	97 770,87 €	101 059,93 €	104 295,32 €	107 485,67 €
Gastos										
Saldo de exploração	16 230,40 €	34 566,62 €	24 365,96 €	42 561,49 €	93 225,47 €	135 592,60 €	207 412,34 €	250 852,62 €	275 312,01 €	299 867,48 €
Total dos gastos	17 923,60 €	32 686,94 €	178 634,88 €	262 760,82 €	329 879,00 €	397 328,98 €	416 646,70 €	397 548,64 €	397 548,64 €	397 548,64 €
Custo das matérias consumidas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Campanhas de sensibilização	10 238,60 €	8 251,94 €	23 276,10 €	33 712,91 €	45 714,96 €	55 055,31 €	46 215,51 €	24 797,45 €	24 797,45 €	24 797,45 €
Gastos com leasing de viaturas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Combustíveis	0,00 €	0,00 €	24 766,48 €	34 232,67 €	42 911,14 €	53 525,10 €	58 923,62 €	58 923,62 €	58 923,62 €	58 923,62 €
Seguros, IUC e inspeção	0,00 €	0,00 €	2 100,00 €	2 940,00 €	3 540,00 €	4 140,00 €	4 380,00 €	4 380,00 €	4 380,00 €	4 380,00 €

Manutenção e lavagem de contentores	0,00 €	75,00 €	1 615,64 €	5 703,57 €	11 621,23 €	18 811,90 €	23 570,90 €	23 570,90 €	23 570,90 €	23 570,90 €
Manutenção e lavagem de viaturas	0,00 €	0,00 €	1 500,00 €	1 840,00 €	2 380,00 €	4 740,00 €	10 780,00 €	13 100,00 €	13 100,00 €	13 100,00 €
Manutenção de outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Manutenção de software	0,00 €	0,00 €	0,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €
Contratação em outsourcing do serviço de recolha	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros custos (variáveis e fixos)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pessoal	7 685,00 €	24 360,00 €	125 376,67 €	176 331,67 €	215 711,67 €	253 056,67 €	264 776,67 €	264 776,67 €	264 776,67 €	264 776,67 €
Fluxo de investimento total										
Fluxo total (investimento+exploração)	4 842,90 €	-5 446,83 €	-291 585,24 €	-273 562,46 €	4 151,39 €	-161 984,62 €	141 362,16 €	227 868,28 €	244 692,27 €	255 524,60 €
Fluxo total acumulado	4 842,90 €	-603,93 €	-292 189,17 €	-565 751,63 €	-561 600,24 €	-723 584,86 €	-582 222,70 €	-354 354,43 €	-109 662,16 €	145 862,44 €

Tabela 57: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Paços de Ferreira

Fluxo de investimento	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Total do investimento	4 418,35 €	17 249,10 €	370 503,86 €	328 444,64 €	332 379,40 €	337 842,56 €	0,00 €	64 239,16 €	59 244,99 €	69 087,80 €
Fundo de maneiio	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Total do investimento em ativos não correntes	4 418,35 €	17 249,10 €	370 503,86 €	328 444,64 €	332 379,40 €	337 842,56 €	0,00 €	64 239,16 €	59 244,99 €	69 087,80 €
Ativos não correntes										
Tangíveis										
Contentores	4 418,35 €	17 249,10 €	86 149,58 €	79 932,25 €	81 210,36 €	85 486,97 €	0,00 €	61 055,58 €	58 682,00 €	68 455,36 €
Viaturas	0,00 €	0,00 €	233 700,00 €	233 700,00 €	233 700,00 €	233 700,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	15 654,28 €	14 812,39 €	17 469,04 €	18 655,59 €	0,00 €	3 183,58 €	562,99 €	632,44 €
Intangíveis										
Software	0,00 €	0,00 €	35 000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Fluxo de exploração										
Rendimentos										
Total dos benefícios	48 383,87 €	61 902,96 €	242 038,05 €	368 042,72 €	511 803,65 €	657 087,04 €	690 620,48 €	724 335,59 €	758 193,57 €	792 170,37 €
Total dos rendimentos	40 697,84 €	52 068,13 €	200 612,55 €	305 078,45 €	424 688,90 €	546 265,64 €	574 809,82 €	603 632,68 €	632 679,16 €	661 914,82 €
Rendimentos tarifários líquidos	40 697,84 €	52 068,13 €	200 612,55 €	305 078,45 €	424 688,90 €	546 265,64 €	574 809,82 €	603 632,68 €	632 679,16 €	661 914,82 €
Gastos com tarifa em alta	0,00 €	0,00 €	21 686,91 €	36 511,02 €	54 437,28 €	72 451,79 €	76 320,25 €	80 136,14 €	83 909,70 €	87 647,57 €
Outros rendimentos operacionais	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos evitados	7 686,04 €	9 834,82 €	41 425,50 €	62 964,28 €	87 114,75 €	110 821,40 €	115 810,66 €	120 702,92 €	125 514,40 €	130 255,55 €
Gastos										
Saldo de exploração	27 635,38 €	39 202,32 €	31 358,08 €	69 896,01 €	117 658,37 €	199 536,47 €	267 268,13 €	298 103,24 €	331 961,21 €	365 938,02 €
Total dos gastos	20 748,49 €	22 700,63 €	210 679,97 €	298 146,72 €	394 145,28 €	457 550,57 €	423 352,35 €	426 232,35 €	426 232,35 €	426 232,35 €
Custo das matérias consumidas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Campanhas de sensibilização	8 858,49 €	2 920,63 €	43 931,20 €	48 091,78 €	59 625,63 €	69 571,71 €	28 173,50 €	28 173,50 €	28 173,50 €	28 173,50 €
Gastos com leasing de viaturas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Combustíveis	0,00 €	0,00 €	29 400,17 €	42 018,72 €	56 071,26 €	66 305,83 €	66 305,83 €	66 305,83 €	66 305,83 €	66 305,83 €
Seguros, IUC e inspeção	0,00 €	0,00 €	2 340,00 €	3 420,00 €	4 620,00 €	5 220,00 €	5 220,00 €	5 220,00 €	5 220,00 €	5 220,00 €

Manutenção e lavagem de contentores	0,00 €	60,00 €	7 088,60 €	15 096,21 €	24 448,39 €	34 473,02 €	34 473,02 €	34 473,02 €	34 473,02 €	34 473,02 €
Manutenção e lavagem de viaturas	0,00 €	0,00 €	1 500,00 €	1 920,00 €	2 740,00 €	5 820,00 €	13 020,00 €	15 900,00 €	15 900,00 €	15 900,00 €
Manutenção de outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Manutenção de software	0,00 €	0,00 €	0,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €
Contratação em outsourcing do serviço de recolha	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros custos (variáveis e fixos)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pessoal	11 890,00 €	19 720,00 €	126 420,00 €	179 600,00 €	238 640,00 €	268 160,00 €	268 160,00 €	268 160,00 €	268 160,00 €	268 160,00 €
Fluxo de investimento total										
Fluxo total (investimento+exploração)	23 217,03 €	21 953,22 €	-339 145,78 €	-258 548,63 €	-214 721,03 €	-138 306,09 €	267 268,13 €	233 864,08 €	272 716,23 €	296 850,22 €
Fluxo total acumulado	23 217,03 €	45 170,26 €	-293 975,52 €	-552 524,15 €	-767 245,19 €	-905 551,27 €	-638 283,14 €	-404 419,06 €	-131 702,83 €	165 147,38 €

Tabela 58: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Paredes

Fluxo de investimento	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Total do investimento	1 958,65 €	30 950,75 €	610 624,15 €	333 155,16 €	338 621,58 €	132 439,99 €	358 986,92 €	66 948,15 €	57 181,71 €	67 842,18 €
Fundo de maneo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Total do investimento em ativos não correntes	1 958,65 €	30 950,75 €	610 624,15 €	333 155,16 €	338 621,58 €	132 439,99 €	358 986,92 €	66 948,15 €	57 181,71 €	67 842,18 €
Ativos não correntes										
Tangíveis										
Contentores	1 958,65 €	30 950,75 €	91 125,77 €	82 547,06 €	83 200,78 €	104 886,94 €	99 103,34 €	58 099,77 €	54 328,31 €	67 218,28 €
Viaturas	0,00 €	0,00 €	467 400,00 €	233 700,00 €	233 700,00 €	0,00 €	233 700,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	17 098,38 €	16 908,10 €	21 720,79 €	27 553,05 €	26 183,58 €	8 848,38 €	2 853,40 €	623,89 €
Intangíveis										
Software	0,00 €	0,00 €	35 000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Fluxo de exploração										
Rendimentos										
Total dos benefícios	41 918,29 €	64 756,28 €	302 627,70 €	451 298,57 €	623 024,86 €	839 915,44 €	1 063 583,96 €	1 116 339,90 €	1 169 324,03 €	1 222 496,94 €
Total dos rendimentos	35 115,12 €	54 246,04 €	249 296,58 €	371 789,87 €	513 640,37 €	693 673,73 €	880 429,78 €	925 327,62 €	970 580,71 €	1 016 133,75 €
Rendimentos tarifários líquidos	35 115,12 €	54 246,04 €	249 296,58 €	371 789,87 €	513 640,37 €	693 673,73 €	880 429,78 €	925 327,62 €	970 580,71 €	1 016 133,75 €
Gastos com tarifa em alta	0,00 €	0,00 €	29 123,67 €	46 859,49 €	68 713,29 €	96 211,00 €	124 384,29 €	130 495,31 €	136 540,05 €	142 528,88 €
Outros rendimentos operacionais	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos evitados	6 803,16 €	10 510,24 €	53 331,12 €	79 508,69 €	109 384,49 €	146 241,71 €	183 154,18 €	191 012,29 €	198 743,33 €	206 363,19 €
Gastos										
Saldo de exploração	23 545,33 €	42 839,11 €	20 926,37 €	56 507,02 €	125 403,21 €	210 999,70 €	320 418,65 €	425 683,08 €	478 667,21 €	531 840,11 €
Total dos gastos	18 372,96 €	21 917,17 €	281 701,33 €	394 791,55 €	497 621,65 €	628 915,74 €	743 165,31 €	690 656,83 €	690 656,83 €	690 656,83 €
Custo das matérias consumidas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Campanhas de sensibilização	8 367,96 €	3 412,17 €	46 897,51 €	53 336,77 €	70 291,50 €	93 374,01 €	100 400,29 €	43 891,81 €	43 891,81 €	43 891,81 €
Gastos com leasing de viaturas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Combustíveis	0,00 €	0,00 €	54 591,40 €	78 079,82 €	102 779,24 €	132 432,23 €	160 723,70 €	160 723,70 €	160 723,70 €	160 723,70 €

Seguros, IUC e inspeção	0,00 €	0,00 €	3 180,00 €	4 380,00 €	5 220,00 €	6 060,00 €	6 900,00 €	6 900,00 €	6 900,00 €	6 900,00 €
Manutenção e lavagem de contentores	0,00 €	90,00 €	3 787,42 €	10 013,28 €	19 192,57 €	30 797,84 €	41 736,32 €	41 736,32 €	41 736,32 €	41 736,32 €
Manutenção e lavagem de viaturas	0,00 €	0,00 €	1 500,00 €	2 080,00 €	2 940,00 €	6 660,00 €	17 500,00 €	21 500,00 €	21 500,00 €	21 500,00 €
Manutenção de outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Manutenção de software	0,00 €	0,00 €	0,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €
Contratação em outsourcing do serviço de recolha	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros custos (variáveis e fixos)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pessoal	10 005,00 €	18 415,00 €	171 745,00 €	238 901,67 €	289 198,33 €	351 591,67 €	407 905,00 €	407 905,00 €	407 905,00 €	407 905,00 €
Fluxo de investimento total										
Fluxo total (investimento+exploração)	21 586,68 €	11 888,36 €	-589 697,78 €	-276 648,14 €	-213 218,36 €	78 559,70 €	-38 568,27 €	358 734,92 €	421 485,49 €	463 997,93 €
Fluxo total acumulado	21 586,68 €	33 475,04 €	-556 222,74 €	-832 870,88 €	-1 046 089,25 €	-967 529,55 €	-1 006 097,81 €	-647 362,89 €	-225 877,40 €	238 120,54 €

Tabela 59: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos – Município de Penafiel

Fluxo de investimento	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Total do investimento	59 306,10 €	17 477,25 €	343 420,58 €	93 045,47 €	321 640,81 €	140 966,27 €	328 106,63 €	98 546,95 €	51 654,47 €	58 993,01 €
Fundo de maneo	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Total do investimento em ativos não correntes	59 306,10 €	17 477,25 €	343 420,58 €	93 045,47 €	321 640,81 €	140 966,27 €	328 106,63 €	98 546,95 €	51 654,47 €	58 993,01 €
Ativos não correntes										
Tangíveis										
Contentores	59 306,10 €	17 477,25 €	65 181,12 €	78 227,17 €	70 907,35 €	124 455,64 €	76 007,06 €	82 101,57 €	51 141,67 €	58 429,85 €
Viaturas	0,00 €	0,00 €	233 700,00 €	0,00 €	233 700,00 €	0,00 €	233 700,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	9 539,46 €	14 818,29 €	17 033,46 €	16 510,62 €	18 399,57 €	16 445,38 €	512,79 €	563,16 €
Intangíveis										
Software	0,00 €	0,00 €	35 000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Fluxo de exploração										
Rendimentos										
Total dos benefícios	102 001,78 €	125 597,48 €	278 956,42 €	392 109,70 €	512 922,70 €	639 884,47 €	784 744,06 €	880 905,87 €	918 834,81 €	956 910,35 €
Total dos rendimentos	85 578,69 €	105 380,06 €	231 510,32 €	324 987,00 €	424 980,08 €	530 560,22 €	651 601,96 €	732 550,18 €	765 024,38 €	797 720,68 €
Rendimentos tarifários líquidos	85 578,69 €	105 380,06 €	231 510,32 €	324 987,00 €	424 980,08 €	530 560,22 €	651 601,96 €	732 550,18 €	765 024,38 €	797 720,68 €
Gastos com tarifa em alta	0,00 €	0,00 €	18 163,70 €	31 215,15 €	46 518,20 €	62 501,73 €	80 631,51 €	92 423,12 €	96 728,84 €	100 996,37 €
Outros rendimentos operacionais	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos evitados	16 423,09 €	20 217,42 €	47 446,10 €	67 122,70 €	87 942,62 €	109 324,25 €	133 142,10 €	148 355,70 €	153 810,43 €	159 189,67 €
Gastos										
Saldo de exploração	59 423,24 €	67 067,83 €	42 207,40 €	56 989,51 €	99 028,08 €	144 810,48 €	196 437,50 €	269 051,47 €	332 839,11 €	370 914,65 €
Total dos gastos	42 578,54 €	58 529,65 €	236 749,02 €	335 120,19 €	413 894,62 €	495 074,00 €	588 306,57 €	611 854,41 €	585 995,70 €	585 995,70 €
Custo das matérias consumidas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Campanhas de sensibilização	19 233,54 €	6 384,65 €	31 023,81 €	48 601,01 €	57 735,81 €	62 931,11 €	74 087,43 €	64 562,65 €	38 703,94 €	38 703,94 €
Gastos com leasing de viaturas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Combustíveis	0,00 €	0,00 €	40 343,60 €	54 992,31 €	71 027,55 €	86 659,90 €	103 419,58 €	110 841,93 €	110 841,93 €	110 841,93 €
Seguros, IUC e inspeção	0,00 €	0,00 €	2 050,57 €	2 460,00 €	3 060,00 €	3 540,00 €	4 020,00 €	4 140,00 €	4 140,00 €	4 140,00 €

Manutenção e lavagem de contentores	0,00 €	90,00 €	2 606,04 €	9 628,53 €	17 579,58 €	25 234,66 €	33 717,90 €	39 188,16 €	39 188,16 €	39 188,16 €
Manutenção e lavagem de viaturas	0,00 €	0,00 €	1 500,00 €	1 760,00 €	2 220,00 €	4 140,00 €	9 820,00 €	12 300,00 €	12 300,00 €	12 300,00 €
Manutenção de outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Manutenção de software	0,00 €	0,00 €	0,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €	8 000,00 €
Contratação em outsourcing do serviço de recolha	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros custos (variáveis e fixos)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pessoal	23 345,00 €	52 055,00 €	159 225,00 €	209 678,33 €	254 271,67 €	304 568,33 €	355 241,67 €	372 821,67 €	372 821,67 €	372 821,67 €
Fluxo de investimento total										
Fluxo total (investimento+exploração)	117,14 €	49 590,58 €	-301 213,18 €	-36 055,96 €	-222 612,73 €	3 844,21 €	-131 669,13 €	170 504,52 €	281 184,64 €	311 921,64 €
Fluxo total acumulado	117,14 €	49 707,71 €	-251 505,47 €	-287 561,42 €	-510 174,16 €	-506 329,94 €	-637 999,08 €	-467 494,56 €	-186 309,91 €	125 611,72 €

A análise dos fluxos financeiros foi realizada em condições de equilíbrio económico, isto é, considerando uma cobertura total dos custos líquidos que é conseguido através do aumento tarifário ao utilizador final, de acordo com as orientações da entidade reguladora dos serviços de resíduos. Este valor líquido dos custos, de forma geral, é dado pelos custos de operação do sistema, essencialmente compostos pelos gastos com recursos humanos afeto às recolhas e monitorização do sistema, à alocação de meios de recolha e custos com combustível, lavagem e manutenção de contentorização, entre outros, subtraídos dos gastos evitados com a TGR pelo desvio dos biorresíduos do fluxo indiferenciado.

Importa referir que o modelo de simulação não tem em consideração o impacto que os biorresíduos deverão ter nos custos do sistema de recolha da fração indiferenciada, já que uma parte importe lhes será retirada, pelo que os benefícios esperados deverão ser significativos.

Neste sentido, sabendo que à partida a implementação deste sistema dedicado aos biorresíduos deverá implicar um reforço dos rendimentos auferidos pela participação dos cidadãos, verifica-se que o nível de esforço pode variar para cada Município uma vez que é afetado pelas suas características territoriais e demográficas, assim como pelos próprios modelos de gestão de resíduos urbanos implementados, pelo que deve ser analisado de forma individual.

No caso dos Municípios do Vale do Sousa, a implementação deste plano de ação conjunto poderá implicar um aumento do tarifário aos utilizadores finais que varia entre 5,46€/hab.ano e 9,82€/hab.ano, para Felgueiras e Castelo de Paiva respetivamente (Tabela 60).

Tabela 60: Necessidade de aumento de tarifa ao utilizador final com a implementação das soluções propostas

Município	Aumento de Tarifa €/(hab.ano)
Castelo de Paiva	9,82
Felgueiras	5,46
Lousada	7,63
Paços de Ferreira	6,89
Paredes	7,442
Penafiel	7,70

5.9. CRONOGRAMAS DE IMPLEMENTAÇÃO

O planeamento das fases de implementação da solução proposta foi desenvolvido, tendo em consideração o plano de execução física expectável da nova unidade de Valorização Orgânica da Ambisousa que está, ao momento, em fase de projeto e execução, com candidatura submetida no âmbito ao Aviso POSEUR-11-2021-07, e previsão de entrada em funcionamento no segundo semestre do ano de 2023.

Foram, ainda, considerados os principais marcos da estabelecidos nas estratégias nacional e comunitária, nomeadamente a obrigatoriedade da implementação de circuitos que permitam recuperar seletivamente na origem os biorresíduos após 31 de dezembro de 2023 e as alterações previstas a partir de 2027 nas fórmulas de cálculo das metas em que passarão a considerar apenas os materiais recolhidos seletivamente

para o apuramento da meta de preparação para a reutilização e reciclagem, nas quantidades efetivamente sujeitas ao processo de reciclagem.

O cronograma de implementação da estratégia para a gestão dos biorresíduos na Região do Vale do Sousa é apresentado na tabela seguinte, de forma individual para cada Município.

Tabela 61: Cronograma de implementação dos sistemas de gestão de biorresíduos dos Municípios da Região do Vale do Sousa

Município	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Castelo de Paiva										
Recolha seletiva de proximidade										
Recolha seletiva porta-a-porta nos produtores não domésticos										
Compostagem doméstica e comunitária										
Compostagem nas Escolas										
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	11%	17%	40%	53%	75%	100%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	128	199	431	553	743	949	977	1 004	1 030	1 057
Felgueiras										
Recolha seletiva de proximidade										
Recolha seletiva porta-a-porta na cidade de Felgueiras										
Recolha seletiva porta-a-porta nos produtores não domésticos										
Compostagem doméstica e comunitária										
Compostagem nas Escolas										
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	4%	6%	23%	46%	65%	88%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	192	322	1 289	2 189	2 956	3 850	4 380	4 527	4 671	4 814
Lousada										
Recolha seletiva de proximidade										
Recolha seletiva porta-a-porta na cidade de Lousada										
Recolha seletiva porta-a-porta nos produtores não domésticos										
Compostagem doméstica e comunitária										
Compostagem nas Escolas										
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	4%	9%	21%	38%	59%	83%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	160	316	1 013	1 534	2 140	2 707	3 169	3 282	3 393	3 503

Município	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Paços de Ferreira										
Recolha seletiva de proximidade										
Recolha seletiva porta-a-porta na cidade de Paços de Ferreira										
Recolha seletiva porta-a-porta nos produtores não domésticos										
Compostagem doméstica e comunitária										
Compostagem nas Escolas										
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	5%	7%	29%	50%	74%	100%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	237	304	1 297	1 990	2 784	3 582	3 752	3 920	4 086	4 250
Paredes										
Recolha seletiva de proximidade										
Recolha seletiva porta-a-porta na cidade de Paredes										
Recolha seletiva porta-a-porta nos produtores não domésticos										
Compostagem doméstica e comunitária										
Compostagem nas Escolas										
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	3%	5%	20%	35%	54%	77%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	210	324	1 664	2 499	3 467	4 684	5 932	6 201	6 468	6 731
Penafiel										
Recolha seletiva de proximidade										
Recolha seletiva porta-a-porta na cidade de Penafiel										
Recolha seletiva porta-a-porta nos produtores não domésticos										
Compostagem doméstica e comunitária										
Compostagem nas Escolas										
Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido										
População abrangida (%)	10%	12%	22%	38%	54%	70%	88%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados (t/ano)	508	626	1 484	2 114	2 791	3 497	4 299	4 819	5 007	5 193

6. GOVERNANÇA

A atividade de gestão de resíduos urbanos constitui-se como um serviço público de caráter essencial para o garante do bem-estar das populações e da saúde pública em geral, de acordo com o Decreto-Lei 194/2009, de 20 de agosto, que estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos.

A responsabilidade pelo sistema integrado de resíduos urbanos da região do Vale do Sousa é partilhada entre a Ambisousa e os municípios que a integram, nomeadamente os Municípios de Castelo de Paiva, Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira, Paredes e Penafiel.

O modelo de governança da estratégia para os biorresíduos, enquadrados no contexto dos resíduos urbanos, assentará no mesmo princípio de articulação e envolvimento destas sete entidades, permitindo uma atuação coordenada e a partilha das melhores práticas entre as partes envolvidas.

Na Tabela 62 apresenta-se para cada uma das entidades envolvidas a definição das principais responsabilidades assumidas perante o sistema integrado de gestão de resíduos urbanos e, mais concretamente dos biorresíduos.

Tabela 62: Entidades envolvidas e definição das respetivas responsabilidades

Entidade	Responsabilidade
Municípios do Vale do Sousa	<ul style="list-style-type: none">▪ Assegurar a implementação das soluções de recuperação de biorresíduos que venham a ser propostas, e todos os recursos necessários para a execução da recolha seletiva dos biorresíduos urbanos produzidos no seu território, nos termos a que se propõe, segundo o princípio da sustentabilidade ambiental, técnica e financeira;▪ Entregar os biorresíduos recolhidos seletivamente para valorização na unidade de tratamento dedicada que venha a ser implementada pela Ambisousa, EIM
Ambisousa, EIM	<ul style="list-style-type: none">▪ Assegurar as condições necessárias para a receção, processamento e valorização dos biorresíduos entregues pelos Municípios do Vale do Sousa.

A coordenação entre estas entidades será consolidada através da criação de uma Comissão de Acompanhamento, constituída por representantes de todas as partes que terá como principais objetivos desenvolver os planos de ação para a concretização da estratégia para a gestão dos biorresíduos produzidos nos seus territórios e mecanismos de monitorização e acompanhamento das fases da sua execução. Cabe, ainda, a esta comissão desenvolver os planos de comunicação conjuntos que acompanharão a implementação do sistema de recolha e valorização, assim como a identificação de

investimentos futuros necessários para a persecução dos objetivos e metas que venham a ser estabelecidos, quer no contexto regional como também de âmbito nacional, e eventuais fontes de financiamento disponíveis.

A Comissão de Acompanhamento do plano de ação para os biorresíduos da região do Vale do Sousa deverá reunir-se periodicamente, com uma periodicidade mínima trimestral, por iniciativa da Ambisousa e será produzido um relatório anual de avaliação do sistema de gestão de biorresíduos.

7. MEDIDAS DE ARTICULAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO

7.1. INICIATIVAS DE ENVOLVIMENTO E ARTICULAÇÃO COM O SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS RESPONSÁVEL PELO TRATAMENTO E COM AS ENTIDADES GESTORAS DOS MUNICÍPIOS CONTÍGUOS

O presente estudo está a ser desenvolvido em estreita articulação entre a Ambisousa, entidade gestora em alta do sistema integrado de gestão de resíduos do Vale do Sousa, e as entidades gestoras municipais que a integram, nomeadamente os Municípios de Castelo de Paiva, Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira, Paredes e Penafiel. A longo da elaboração deste Estudo foram promovidas sessões de trabalho com os representantes de cada Município no sentido de apresentar e discutir resultados, definição das linhas estratégicas conjuntas e validação das principais medidas que constituem a base deste plano de ação.

7.2. INICIATIVAS DE ENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE CIVIL E RESPETIVAS EVIDÊNCIAS

Em fase posterior oportuna serão promovidas iniciativas de envolvimento de entidades de interesse nas áreas do ambiente, do desenvolvimento regional e da agricultura para a definição do plano de ação para a gestão dos biorresíduos na região do Vale do Sousa.

Contudo, importa referir que a Agência Portuguesa do Ambiente se disponibilizou a acompanhar o desenvolvimento desta estratégia, em perfeita articulação com a Ambisousa e a Secretaria de Estado do Ambiente, com o intuito de prestar o apoio necessário no decurso do processo. Neste âmbito foi realizada uma reunião de trabalhos no passado dia 06 de abril com a presença de representantes da APA, da Ambisousa e da 3drivers, empresa prestadora de serviços de consultoria que está a apoiar a elaboração do presente estudo, onde foram discutidas as principais linhas orientadoras a ter em consideração no desenvolvimento do plano de ação e investimentos para o sistema de biorresíduos para a região.

8. CONSULTA PÚBLICA

A versão final do Relatório Preliminar deste estudo será colocada em consulta pública por um período mínimo de 20 dias, e os comentários e contributos que dela decorram serão integrados na versão final deste documento a submeter ao Fundo Ambiental a 18 de julho de 2021.

9. CONCLUSÃO

O presente Estudo surge como o ponto de partida para a concretização da mudança de paradigma do modelo de recolha e valorização de resíduos urbanos na Região do Vale do Sousa, na qual os biorresíduos assumem um papel preponderante. Os principais eixos de atuação que agora se definem, têm como objetivo determinar e planear a implementação de medidas concretas que permitam desviar do fluxo indiferenciado esta fração tão importante, encaminhando-a para destinos de valorização na prossecução dos objetivos da maior sustentabilidade e circularidade dos materiais.

A recolha seletiva de biorresíduos e sua valorização não constitui apenas uma via para o cumprimento das metas nacionais em matéria de gestão de resíduos, sendo um contributo relevante para os objetivos nacionais em políticas de neutralidade carbónica e bioeconomia circular uma vez que os produtos resultantes, em especial o composto orgânico de qualidade superior, aumentará a capacidade de retenção de água e nutrientes dos solos portugueses, cada vez mais carentes e ameaçados pelos riscos de seca.

A análise comparativa de diferentes soluções técnicas de recuperação e valorização de biorresíduos, nas suas vertentes técnica, económica e ambiental, permitiu concluir que a abordagem mais equilibrada e que melhor se adequa às características demográficas e territoriais dos Municípios do Vale do Sousa passa pela implementação de um sistema focalizado em:

- + reforçar as soluções de **recolha seletiva de resíduos verdes** (serviços a pedido, ecocentros e recolha nos cemitérios) e agilizar o seu encaminhamento para a Ambisousa;
- + implementar soluções de **recolha nas zonas mais densamente povoadas**, abrangendo as áreas de maior potencial de produção o que permitirá uma melhor otimização operacional e financeira do sistema. Os modelos de recolha considerados assentam em sistemas mistos de proximidade e porta-a-porta com diferentes abrangências em linha com as condições urbanísticas e demográficas dos territórios municipais;
- + integrar os produtores não domésticos, onde o potencial de produção de biorresíduos é elevado, através de **circuitos de recolha dedicados** resultando em ganhos de escala e de equilíbrio do sistema global;
- + servir as **zonas mais rurais/menos densas com soluções de compostagem**, permitindo desviar parte dos biorresíduos do fluxo indiferenciado nos locais onde as soluções de recolha são técnica e economicamente insustentáveis,
- + desenvolver **programas de compostagem nas escolas e jardins de infância**, enquanto instrumentos de educação e sensibilização das camadas mais jovens da população, alertando-os para as problemáticas ambientais e a importância da correta gestão dos resíduos que produzem no seu dia-a-dia.

A implementação destas medidas será gradual e em estreita articulação com o planeamento definido para a instalação da Unidade de Valorização Orgânica da Ambisousa que está neste momento em fase de projeto e execução, com candidatura submetida no âmbito ao Aviso POSEUR-11-2021-07, e previsão de entrada em funcionamento no segundo semestre do ano de 2023.

Estima-se que no horizonte do projeto, em 2030, 42% dos biorresíduos produzidos na região estejam a ser valorizados, que seja no sistema de tratamento em alta quer seja através das soluções de compostagem previstas neste Estudo.

Independentemente da maior especificidade dos modelos técnicos de recuperação de biorresíduos agora assumidos, é importante considerar a flexibilidade deste plano de ação que deverá ser ajustado ao longo do período da sua implementação física no terreno consoante se vá ganhando experiência e aumentando a maturidade do sistema. Neste sentido, não se coloca de parte a possibilidade de no futuro, a solução que agora se propõe vir a evoluir para um sistema de maior proximidade à população com o alargamento da abrangência das soluções de recolha em regime de porta-a-porta, por exemplo.

A comunicação e informação da população será o pilar do sucesso do sistema, e nesta medida prevê-se uma forte aposta em campanhas de sensibilização para a promoção em primeiro lugar a prevenção da produção e da importância da valorização dos biorresíduos, estando previstos três momentos no tempo com objetivos distintos:

- + fase 1: antes da implementação do sistema, com o intuito de antecipar e preparar os futuros potenciais utilizadores para o novo modelo de recuperação de biorresíduos, assim como constituir uma base de conhecimento fundamental sobre a posição e a motivação da população a partir da qual serão constituídas as campanhas mais eficientes, direcionadas e focadas, com mensagens claras e perceptíveis a todos;
- + fase 2: com a implementação física do sistema, com o objetivo de angariar utilizadores e formá-los para a correta interação com o sistema;
- + fase 3: após a implementação do sistema, com ações regulares e de reforço que visam assegurar a participação ativa e contínua da população.

Estas ações terão, ainda, um impacto expectável no comportamento dos cidadãos no que se refere ao consumo mais consciente, ao combate ao desperdício alimentar e o impacto que a ação individual de cada cidadão tem na eficiência e equilíbrio financeiro do sistema integrado de gestão de resíduos urbanos.

A execução deste plano de ação para a gestão dos biorresíduos na Região do Vale do Sousa implicará investimentos consideráveis quer em meios de recolha como na instalação da nova Unidade de Valorização Orgânica por Digestão Anaeróbia da Ambisousa, estimando-se que o valor global necessário ascenderá aos 32 milhões de euros. Realça-se, assim, a relevância que o próximo quadro comunitário de apoio terá na concretização destas estratégias.

A avaliação da viabilidade económico-financeira do sistema permitiu concluir que, embora exista um benefício decorrente do custo evitado com a TGR pelo desvio de uma parte significativa de biorresíduos do fluxo indiferenciado, o equilíbrio financeiro do sistema tem subjacente um aumento da tarifa aos utilizadores finais, no sentido de garantir a cobertura total dos custos líquidos decorrentes da operação. Este aumento do tarifário aos utilizadores finais será diferente para cada Município e poderá variar entre 5,46€/hab.ano e 9,82€/hab.ano, para Felgueiras e Castelo de Paiva respetivamente.

Enquanto estratégia conjunta da Ambisousa com os seis Municípios que a integram, governação do sistema de recolha e valorização de biorresíduos da Região do Vale do Sousa será desenvolvida de forma partilhada entre estas entidades através da criação de uma Comissão de Acompanhamento. Os principais objetivos desta comissão passarão por desenvolver os planos de execução das medidas previstas e a determinação e acompanhamento dos mecanismos de monitorização das fases da sua implementação.

Em conclusão, este estudo assume grande relevância no atual contexto da gestão de resíduos tanto a nível nacional como, e em especial, para a Região do Vale do Sousa nesta fase em que as condições de tratamento estão a ser repensadas no sentido de garantir uma resposta adequada e eficiente através de soluções de valorização em detrimento do seu encaminhamento para eliminação na observância da hierarquia de gestão de resíduos, ao mesmo tempo que se asseguram os objetivos de promoção da circularidade material e económica dos resíduos. Importa, por isso, assegurar no futuro que existe uma integração efetiva deste plano com as metas e os objetivos nacionais que venham a ser definidos no próximo quadro estratégico, assim como com as orientações que sejam estabelecidas em termos de regime tarifário e dos próprios indicadores que compõe o sistema de avaliação de qualidade de serviço promovido pela entidade reguladora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APA – Agência Portuguesa do Ambiente (2020). Relatório Anual de Resíduos Urbanos 2019. Amadora. APA.

Despacho nº 7262/2020. D.R. II Série. 138 (2020-07-17) 27-42.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2012): Alojamentos (N.º) por Localização geográfica (à data dos Censos 2011) e Tipo de alojamento face à forma de ocupação e edifício; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2011. Lisboa. INE. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0006272&selTab=tab10>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2019): Censos 2011 - População residente por freguesia, CAOP 2013. Lisboa. INE. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_quadros>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2013): Densidade de alojamentos (N.º/ km²) por Localização geográfica (à data dos Censos 2011); Decenal. Lisboa. INE. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0006980&selTab=tab10>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2014): Empresas (N.º por Localização geográfica (NUTS 2013) e Atividade económica (Subclasse – CAE Rev. 3); Anual. Lisboa. INE. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&userLoadSave=Load&userTableOrder=9964&tipoSelecao=0&contexto=pq&selTab=tab1&submitLoad=true&xlang=pt>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2014): Freguesias (31/12/2013) classificadas de acordo com a Tipologia de áreas urbanas, 2014. Lisboa. INE. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: <https://smi.ine.pt/Versao/Detalhes/3486#N%C3%ADveis>>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2013): Proporção da população residente que sai da unidade territorial (movimentos pendulares) (%) por Local de residência (à data dos Censos 2011); Decenal. Lisboa. INE. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0007090&selTab=tab10>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2013): Proporção da população residente que entra da unidade territorial (movimentos pendulares) (%) por Local de residência (à data dos Censos 2011); Decenal. Lisboa. INE. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0007089&selTab=tab10>.

PORDATA (2020): Hóspedes nos alojamentos turísticos: total e por tipo de alojamento. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Municipios/H%C3%B3spedes+nos+alojamentos+tur%C3%ADsticos+total+e+por+tipo+de+alojamento-750>>.

PORDATA (2020): População residente – Índice de envelhecimento. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Municipios/%c3%8dndice+de+envelhecimento-458>>.

PORDATA (2020): População residente – média anual 2019. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Municipios/Popula%C3%A7%C3%A3o+residente++m%C3%A9dia+anual+total+e+por+grupo+et%C3%A1rio-358>>.

PORDATA (2020): População residente: Saldo populacional anual 2019. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Portugal/Saldos+populacionais+anuais+total++natural+e+migrat%C3%B3rio-657>>.

PORDATA (2020): Proporção de dormidas nos alojamentos turísticos entre os meses de julho e setembro. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Municipios/Propor%C3%A7%C3%A3o+de+dormidas+nos+alojamentos+tur%C3%ADsticos+entre+os+meses+de+Julho+Setembro-763>>.

PORDATA (2020): Superfície. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. dezembro 2020]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Municipios/Superf%C3%ADcie-57>>.

UNIÃO EUROPEIA - Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018, que altera a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos. Jornal Oficial L 150/109, 14 junho.

ANEXO I – RESULTADOS DA ANÁLISE COMPARATIVA DOS CENÁRIOS PROPOSTOS

CASTELO DE PAIVA							
Indicadores	unidade	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
		2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha							
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Resíduos alimentares	%	33%	100%	100%	40%	100%	100%
Via pública	%	2%	14%	14%	16%	69%	69%
Porta-a-porta	%	7%	55%	55%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	23%	31%	31%	23%	31%	31%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Via pública	%	77%	69%	69%	77%	69%	69%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	23%	31%	31%	23%	31%	31%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Produtores não domésticos	%	23%	46%	46%	23%	55%	55%
Quantidade de biorresíduos							
Quantidade potencial de biorresíduos	t	2 454	2 434	2 408	2 454	2 434	2 408
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	410	1 095	1 173	431	977	1 057
Taxa de captura de biorresíduos	%	17%	45%	49%	18%	40%	44%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	9%	19%	20%	10%	17%	18%
Sustentabilidade económico-financeira							
Gastos operacionais (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	83 014 €	201 313 €	235 332 €	79 259 €	122 735 €	136 274 €
Benefício/Custo (<i>rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência</i>)	%	115%	117%	126%	83%	118%	132%
Investimento (<i>valor acumulado descontado</i>)	€	289 367 €	554 571 €	596 160 €	317 495 €	391 353 €	415 007 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros							
VAL - Valor Atualizado Líquido (<i>2021 até data de referência</i>)	€	-182 133 €	-227 945 €	654 €	-273 803 €	-179 520 €	591 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (<i>2021 até data de referência</i>)	ano	1	6	8	2	7	9

IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-63%	-41%	0%	-86%	-46%	0%
AE - Anuidade Equivalente (valor anual equivalente ao VAL)	€	-65 631 €	-37 978 €	81 €	-98 665 €	-29 910 €	73 €
Quantidade Crítica	t	389	1 013	997	602	940	895
Notas							
Custo do capital	%	4,00%			4,00%		
Depreciações e amortizações (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	26 584 €	22 118 €	16 668 €	29 104 €	15 046 €	11 206 €
Sustentabilidade ambiental							
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO ₂ /t	55,29	58,26	54,36	43,05	39,89	36,86

FELGUEIRAS							
Indicadores	unidade	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
		2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha							
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Resíduos alimentares	%	20%	100%	100%	23%	100%	100%
Via pública	%	2%	42%	42%	12%	73%	73%
Porta-a-porta	%	8%	32%	32%	1%	1%	1%
Reciclagem na origem	%	10%	26%	26%	10%	26%	26%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Via pública	%	90%	74%	74%	90%	74%	74%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	10%	26%	26%	10%	26%	26%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Produtores não domésticos	%	20%	55%	55%	20%	55%	55%
Quantidade de biorresíduos							
Quantidade potencial de biorresíduos	t	10 743	10 651	10 533	10 743	10 651	10 533
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 290	4 730	5 160	1 289	4 380	4 814
Taxa de captura de biorresíduos	%	12%	44%	49%	12%	41%	46%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	7%	19%	20%	7%	17%	19%
Sustentabilidade económico-financeira							
Gastos operacionais (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	135 646 €	415 273 €	482 389 €	106 049 €	257 305 €	293 812 €
Benefício/Custo (<i>rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência</i>)	%	92%	117%	134%	81%	116%	136%
Investimento (<i>valor acumulado descontado</i>)	€	344 460 €	1 424 727 €	1 542 061 €	376 641 €	896 053 €	988 203 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros							
VAL - Valor Atualizado Líquido (<i>2021 até data de referência</i>)	€	-287 255 €	-714 949 €	236 €	-340 565 €	-475 042 €	145 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (<i>2021 até data de referência</i>)	ano	1	6	8	Investimento não coberto até 2023	Investimento não coberto até 2027	10
IR - Índice de Rendibilidade (<i>VAL/Investimento</i>)	%	-83%	-50%	0%	-90%	-53%	0%
AE - Anuidade Equivalente (<i>valor anual equivalente ao VAL</i>)	€	-103 512 €	-119 117 €	29 €	-122 722 €	-79 147 €	18 €

Quantidade Crítica	t	1 690	4 782	4 461	2 173	4 954	4 517
Notas							
Custo do capital	%	4,00%			4,00%		
Depreciações e amortizações (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	30 713 €	56 862 €	43 171 €	33 537 €	34 238 €	26 590 €
Sustentabilidade ambiental							
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO ₂ /t	42,03	31,56	28,93	34,12	21,84	19,87

LOUSADA							
Indicadores	unidade	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
		2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha							
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Resíduos alimentares	%	21%	100%	100%	21%	100%	100%
Via pública	%	5%	56%	56%	5%	73%	73%
Porta-a-porta	%	4%	21%	21%	4%	4%	4%
Reciclagem na origem	%	13%	23%	23%	13%	23%	23%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Via pública	%	87%	77%	77%	87%	77%	77%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	13%	23%	23%	13%	23%	23%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Produtores não domésticos	%	11%	31%	31%	11%	31%	31%
Quantidade de biorresíduos							
Quantidade potencial de biorresíduos	t	8 706	8 641	8 558	8 706	8 641	8 558
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 013	3 293	3 626	1 013	3 169	3 503
Taxa de captura de biorresíduos	%	12%	38%	42%	12%	37%	41%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	6%	16%	17%	6%	15%	17%
Sustentabilidade económico-financeira							
Gastos operacionais (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	107 779 €	331 158 €	390 360 €	105 946 €	271 480 €	311 259 €
Benefício/Custo (<i>rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência</i>)	%	111%	116%	132%	96%	115%	135%
Investimento (<i>valor acumulado descontado</i>)	€	328 824 €	1 129 641 €	1 202 046 €	328 824 €	957 632 €	1 025 896 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros							
VAL - Valor Atualizado Líquido (<i>2021 até data de referência</i>)	€	-214 205 €	-577 192 €	514 €	-259 597 €	-510 623 €	419 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (<i>2021 até data de referência</i>)	ano	1	6	8	2	7	9
IR - Índice de Rendibilidade (<i>VAL/Investimento</i>)	%	-65%	-51%	0%	-79%	-53%	0%
AE - Anuidade Equivalente (<i>valor anual equivalente ao VAL</i>)	€	-77 189 €	-96 166 €	63 €	-93 546 €	-85 075 €	52 €
Quantidade Crítica	t	1 053	3 283	3 096	1 281	3 278	3 018

Notas							
Custo do capital	%	4,00%			4,00%		
Depreciações e amortizações (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	29 531 €	45 259 €	33 760 €	29 531 €	37 785 €	28 409 €
Sustentabilidade ambiental							
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO ₂ /t	43,16	37,81	34,33	43,16	32,84	29,70

PAÇOS DE FERREIRA							
Indicadores	unidade	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
		2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha							
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Resíduos alimentares	%	12%	100%	100%	29%	100%	100%
Via pública	%	1%	58%	58%	18%	88%	88%
Porta-a-porta	%	4%	34%	34%	4%	4%	4%
Reciclagem na origem	%	7%	8%	8%	7%	8%	8%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Via pública	%	93%	92%	92%	93%	92%	92%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	7%	8%	8%	7%	8%	8%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Produtores não domésticos	%	13%	35%	35%	13%	35%	35%
Quantidade de biorresíduos							
Quantidade potencial de biorresíduos	t	10 404	10 322	10 219	10 404	10 322	10 219
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	907	4 031	4 526	1 297	3 752	4 250
Taxa de captura de biorresíduos	%	9%	39%	44%	12%	36%	42%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	5%	16%	18%	7%	15%	17%
Sustentabilidade económico-financeira							
Gastos operacionais (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	91 106 €	371 858 €	447 117 €	116 305 €	308 128 €	347 411 €
Benefício/Custo (<i>rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência</i>)	%	129%	119%	142%	101%	120%	140%
Investimento (<i>valor acumulado descontado</i>)	€	290 103 €	1 701 944 €	1 795 014 €	349 573 €	1 170 522 €	1 305 759 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros							
VAL - Valor Atualizado Líquido (<i>2021 até data de referência</i>)	€	-141 751 €	-896 673 €	571 €	-258 878 €	-562 575 €	455 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (<i>2021 até data de referência</i>)	ano	1	6	8	1	6	8
IR - Índice de Rendibilidade (<i>VAL/Investimento</i>)	%	-49%	-53%	0%	-74%	-48%	0%
AE - Anuidade Equivalente (<i>valor anual equivalente ao VAL</i>)	€	-51 080 €	-149 394 €	70 €	-93 286 €	-93 730 €	56 €
Quantidade Crítica	t	793	3 868	3 555	1 570	3 777	3 576

Notas							
Custo do capital	%	4,00%				4,00%	
Depreciações e amortizações (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	27 136 €	71 958 €	53 062 €		31 595 €	47 082 € 36 809 €
Sustentabilidade ambiental							
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO ₂ /t	44,41	35,04	31,21		40,03	31,21 27,55

PAREDES							
Indicadores	unidade	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
		2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha							
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Resíduos alimentares	%	16%	93%	100%	20%	100%	100%
Via pública	%	3%	61%	68%	7%	85%	85%
Porta-a-porta	%	7%	26%	26%	7%	9%	9%
Reciclagem na origem	%	5%	6%	6%	5%	6%	6%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Via pública	%	95%	94%	94%	95%	94%	94%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	5%	6%	6%	5%	6%	6%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Produtores não domésticos	%	8%	38%	38%	8%	38%	38%
Quantidade de biorresíduos							
Quantidade potencial de biorresíduos	t	16 468	16 344	16 185	16 468	16 344	16 185
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 492	5 908	6 962	1 664	5 932	6 731
Taxa de captura de biorresíduos	%	9%	36%	43%	10%	36%	42%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	5%	15%	18%	6%	15%	17%
Sustentabilidade económico-financeira							
Gastos operacionais (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	150 757 €	547 863 €	664 827 €	159 578 €	430 132 €	512 129 €
Benefício/Custo (<i>rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência</i>)	%	98%	113%	134%	85%	112%	135%
Investimento (<i>valor acumulado descontado</i>)	€	556 030 €	1 930 066 €	2 125 890 €	573 342 €	1 513 916 €	1 648 841 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros							
VAL - Valor Atualizado Líquido (<i>2021 até data de referência</i>)	€	-425 562 €	-1 083 195 €	314 €	-492 491 €	-871 443 €	272 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (<i>2021 até data de referência</i>)	ano	1	6	8	1	6	8
IR - Índice de Rendibilidade (<i>VAL/Investimento</i>)	%	-77%	-56%	0%	-86%	-58%	0%
AE - Anuidade Equivalente (<i>valor anual equivalente ao VAL</i>)	€	-153 351 €	-180 471 €	39 €	-177 469 €	-145 191 €	33 €
Quantidade Crítica	t	1 814	6 084	5 821	2 485	6 488	5 888

Notas							
Custo do capital	%	4,00%				4,00%	
Depreciações e amortizações (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	50 950 €	77 870 €	60 062 €		52 248 €	60 634 € 46 283 €
Sustentabilidade ambiental							
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO ₂ /t	60,70	56,92	50,23		57,93	47,84 42,16

PENAFIEL							
Indicadores	unidade	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
		2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha							
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Resíduos alimentares	%	22%	100%	100%	22%	88%	100%
Via pública	%	5%	64%	64%	5%	70%	82%
Porta-a-porta	%	4%	23%	23%	4%	4%	4%
Reciclagem na origem	%	13%	14%	14%	13%	14%	14%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Via pública	%	87%	86%	86%	87%	86%	86%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	13%	14%	14%	13%	14%	14%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Produtores não domésticos	%	8%	39%	39%	8%	39%	39%
Quantidade de biorresíduos							
Quantidade potencial de biorresíduos	t	12 841	12 747	12 628	12 841	12 747	12 628
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 470	4 807	5 372	1 484	4 299	5 193
Taxa de captura de biorresíduos	%	11%	38%	43%	12%	34%	41%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	6%	16%	18%	7%	14%	17%
Sustentabilidade económico-financeira							
Gastos operacionais (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	139 506 €	477 624 €	566 663 €	146 083 €	352 967 €	429 645 €
Benefício/Custo (<i>rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência</i>)	%	149%	119%	134%	116%	115%	130%
Investimento (<i>valor acumulado descontado</i>)	€	389 437 €	1 691 956 €	1 851 066 €	378 483 €	1 083 126 €	1 231 279 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros							
VAL - Valor Atualizado Líquido (<i>2021 até data de referência</i>)	€	-107 246 €	-765 516 €	267 €	-221 816 €	-532 627 €	238 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (<i>2021 até data de referência</i>)	ano	1	6	8	1	6	8
IR - Índice de Rendibilidade (<i>VAL/Investimento</i>)	%	-28%	-45%	0%	-59%	-49%	0%
AE - Anuidade Equivalente (<i>valor anual equivalente ao VAL</i>)	€	-38 646 €	-127 542 €	33 €	-79 931 €	-88 741 €	29 €
Quantidade Crítica	t	1 115	4 647	4 529	1 545	4 549	4 730

Notas							
Custo do capital	%	4,00%				4,00%	
Depreciações e amortizações (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	34 254 €	68 644 €	52 639 €		33 464 €	42 931 € 34 235 €
Sustentabilidade ambiental							
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO ₂ /t	48,48	48,25	43,18		48,01	42,48 37,69