

Anexo IV – Despacho 7262/2020

Estudo Intermunicipal para o Desenvolvimento de Sistemas de Recolha de Biorresíduos para os Municípios da Região de Aveiro



Financiado por:



FUNDO AMBIENTAL

Elaborado por:



Julho 2021

Anexo IV

Ficha Técnica

Título: ESTUDO PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS – Município de Ílhavo

Financiado por Fundo Ambiental

ECOGESTUS

Equipa técnica:

João Vaz
Margarida Benvindo
Pedro André

CIRA

Equipa técnica:

Olga Cravo
José Eduardo Matos

Nota:

O documento é da responsabilidade dos autores, as conclusões apresentadas podem não coincidir integralmente com a das entidades que contrataram o estudo.



1. Sumário Executivo

A Diretiva (UE) 2018/851, de 30 de Maio de 2018, estabelece a obrigatoriedade dos estados membros assegurarem, até 31 de Dezembro de 2023, que os biorresíduos são separados e reciclados na origem, ou recolhidos seletivamente, a fim de evitar o seu envio para aterro.

O presente estudo decorre dessa obrigatoriedade e consiste num apoio técnico ao município na escolha do modelo recolha seletiva e valorização de resíduos alimentares e de jardim (verdes), sendo que estas frações pesam mais de 40% do total dos resíduos gerados.

Após elaboração e simulação de vários cenários, o modelo de recolha seletiva com melhores resultados foi considerado o sistema porta-a-porta. Este permitirá uma elevada abrangência e uma captura de 56% dos biorresíduos em 2023 (cenário otimista), quantificando-se em cerca de 4 285 toneladas, ou seja, cerca de 91 kg/hab/ano somente de resíduos alimentares.

Uma importante fonte de resíduos alimentares é o setor não doméstico (± 1474 t/ano), canal HORECA e instituições (lares de idosos, supermercados,..etc.) especialmente onde haja confeção de refeições mas também em supermercados, mercearias, floristas, cemitérios,..etc.. O serviço de recolha dedicado ao setor não doméstico permitirá salubridade do serviço e aumentará a responsabilização individual de cada um dos agentes económicos neste esforço coletivo. Contudo estes resultados só são alcançáveis mediante bom planeamento, integração com a recolha de indiferenciados, alterações regulamentares e tarifárias que levem à adesão dos cidadãos e dos estabelecimentos.

A sensibilização foi inserida no planeamento com uma verba inicial de 73 270 € mil Euros (2022), constituindo uma peça importante da mudança necessária.

A recolha seletiva de biorresíduos e a sua valorização resultará ainda em benefícios económicos locais, fomentando-se a compostagem doméstica (n= 2 073 unidades de 300 L) e comunitária (n= 26 pontos de 6 m³ cada), esta última detendo virtuosismo pedagógico, sentido de comunidade e ainda prestando um contributo para que as pessoas percebam a transformação dos resíduos alimentares/verdes em composto, um fertilizante natural a ser distribuído pelos próprios utilizadores e aplicado nos espaços verdes das freguesias e do município.

O investimento inicial é de 570 640 mil Euros em 2022 (15 € por habitante) num total de 955 325 mil Euros até 2023. Este esforço financeiro terá que ser visto numa perspetiva de médio e longo prazo, sendo difícil a sua rentabilização económica (VAL).

A alternativa é considerar a diluição de custos com os indiferenciados, e a integração da recolha seletiva de biorresíduos na atual concessão de serviços de recolha de indiferenciados.

Existe ainda incerteza quanto ao valor da tarifa a pagar pelo tratamento de biorresíduos à entidade em Alta, tendo-se optado por atribuir 50% do atual valor cobrado pelo tratamento de indiferenciados.

2. Ficha de Caracterização de Biorresíduos

Município de Ílhavo	Quantidades	Valor	Unidades
População			
Ano 2023 - ref.	38 261		hab
Ano 2030	37 153		
População com acesso ao serviço			
Ano 2030	81%		em %
Potencial de biorresíduos (t)			
Ano 2023 - ref.	7 717		202kg/hab/ano
Biorresíduos recolhidos (t)			t/ano
Ano 2030_p			
Alimentares	3 386	91	
Verdes	806	22kg/hab/ano	
Compostagem (RO - Reciclagem na Origem)	667	18	
Investimento previsto acumulado (€)			
até 2030	955 325 €		26€/hab
Custo operacional (€)			
Ano 2030	191 742 €		5€/hab/ano
Rácio OPEX / Recolha anual (€/t)	45		€/t

Breve descrição do modelo

- Porta-a-porta no setor doméstico com entrega de contentores personalizados
- Recolha porta-a-porta no setor HORECA (100%)
- Compostagem doméstica e comunitária em todo o concelho
- Recolha de verdes periódica

Resumo

Os números apresentados na Ficha de Caracterização fazem parte de uma análise prospetiva que permitirá dimensionar os sistemas de recolha e tratamento até 2023.

Houve identificação das melhores soluções para o concelho de Ílhavo, com definição de cenários para a recuperação de biorresíduos, tendo em consideração as características demográficas e territoriais.

A eficiência de recolha do sistema porta-a-porta será superior ao atual sistema de contentores coletivos e ecopontos.

As soluções apresentadas têm por base os alojamentos abrangidos e a sua tipologia.

Planeamento de soluções integradas com a recolha de indiferenciados são a chave para o sucesso do sistema.

Prevê-se um cronograma para abrangência da recolha entre 2022 e 2030 detalhando as áreas de distribuição de baldes e contentores para a recolha seletiva.

3. Índice

1. Sumário Executivo
2. Ficha de Caracterização de Biorresíduos
3. Índice
4. Caracterização da Área Geográfica
 - 4.1.a Caracterização geográfica
 - 4.1. Caracterização do território
 - 4.2. Caracterização sociodemográfica
5. Caracterização Atual da Produção e Gestão dos Biorresíduos
 - 5.1. Biorresíduos produzidos
 - 5.2. Biorresíduos recolhidos seletivamente e projetos de recolha seletiva de biorresíduos
 - 5.3. Biorresíduos desviados para compostagem comunitária e/ou doméstica e projetos existentes
 - 5.4. Capacidade instalada de tratamento de biorresíduos em alta.
 - 5.5. Utilização de biorresíduos tratados
6. Soluções de Sistemas de Recolha de Biorresíduos
 - 6.1. Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos
 - 6.2. Análise custo-eficácia das várias soluções estudadas
7. Análise detalhada da solução proposta
 - 7.1. Potencial de recolha de biorresíduos, população abrangida e contributos para o cumprimento das metas do SGRU.
 - 7.2. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente.
 - 7.3. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem comunitária e/ou doméstica.
 - 7.4. Procura potencial de composto na área geográfica.
 - 7.5. Desagregação geográfica da(s) solução(ões) preconizada(s).
 - 7.5.1. Evolução de quantitativos de biorresíduos a recuperar para valorização para cada zona e população abrangida
 - 7.5.2. Evolução dos quantitativos a valorizar localmente
 - 7.5.3. Impacto expectável na mudança dos comportamentos sociais para cada zona.
 - 7.6. Investimentos a realizar e fontes de financiamento.
 - 7.7. Medidas a tomar em paralelo para estimular a adesão e continuidade do contributo do cidadão para o sistema
 - 7.8. Avaliação da viabilidade económica e financeira
 - 7.8.1. Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem
 - 7.8.2. Réditos decorrentes da valorização de biorresíduos.
 - 7.9. Cronograma de implementação
8. Governança
 - 8.1. Entidades envolvidas.
 - 8.2. Responsabilidades e respetivas relações entre entidades.
9. Medidas de articulação para a realização do estudo
 - 9.1. Iniciativas de envolvimento e articulação com o sistema de gestão de resíduos responsável pelo tratamento e respetivas evidências.
 - 9.2. Iniciativas de envolvimento e articulação com as entidades gestoras dos municípios contíguos e respetivas evidências.
 - 9.3. Iniciativas de envolvimento da sociedade civil e respetivas evidências.
10. Consulta pública
 - 10.1. Calendário da disponibilização em consulta pública.
 - 10.2. Sessão de apresentação pública da versão preliminar do Estudo:
 - 10.2.1. Presenças.
 - 10.2.2. Temas discutidos.
 - 10.2.3. Principais conclusões.
 - 10.3. Contributos recebidos em consulta pública e respetiva análise.
 - 10.4. Parecer do Conselho Consultivo da entidade gestora do sistema de tratamento resíduos urbanos da área geográfica à versão preliminar do Estudo.
11. Conclusão

4. Caraterização da Área Geográfica

4.1.a Caraterização geográfica

- O município de Ílhavo pertence ao distrito de Aveiro e está localizado na região Centro e NUT III do Baixo Vouga. É limitado a Norte e a Nordeste por Aveiro, a Sul por Vagos e a Oeste pelo Oceano Atlântico.
- Tem uma população estimada de 38 552 habitantes em 2019 e encontra-se dividido em 4 freguesias: Gafanha do Carmo, Ílhavo (São Salvador), Gafanha da Encarnação e Gafanha da Nazaré.
- Possui uma área geográfica de 73 km² e uma densidade populacional de 528 hab/km².
- O território municipal é caracterizado por um terreno de orla costeira e plano em todas as freguesias e é atravessado por dois canais da Ria de Aveiro, o Canal de Mira e o Canal do Boco.
- A ocupação do Município de Ílhavo está repartida entre espaços florestais (1 838 ha) e agrícolas (2 091 ha). A mancha florestal mais densa e homogénea do Município (Mata Nacional) representa a maior percentagem dos povoamentos florestais, maioritariamente ocupada com pinheiro bravo e eucalipto.
- O município de Ílhavo contabiliza ainda dois parques de merendas no seu território concelhio.

4.1.b Caracterização do território

Ílhavo

Densidade Populacional



243 Hab./km² 847 Hab./km²

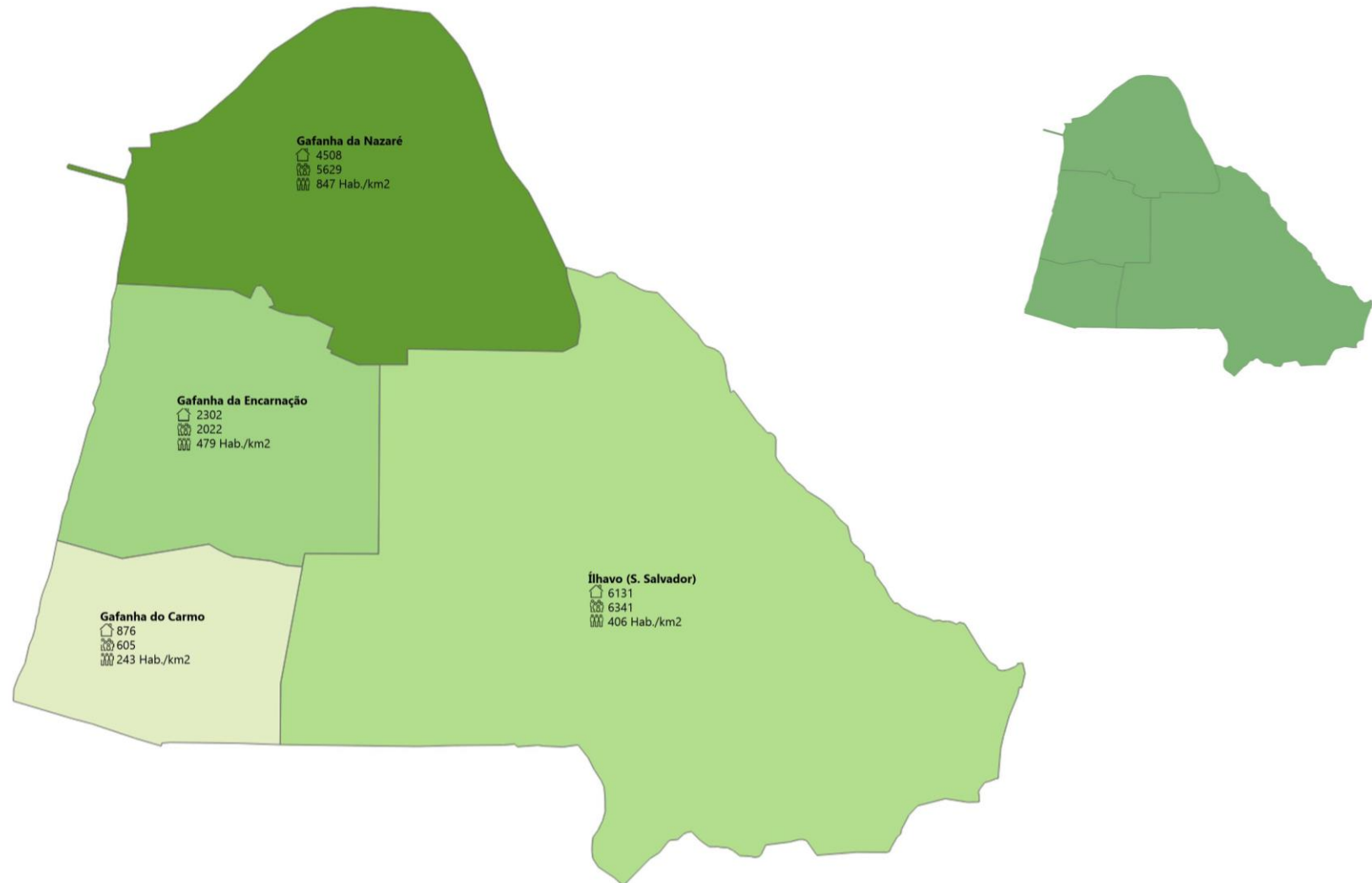
*Census 2011.

Potencial Técnico

- Maior potencial técnico
- Menor potencial técnico

Simbologia

- 🏠 Moradia
- 👨‍👩‍👧 Família
- 👤 Densidade Populacional



4.2. Caracterização sociodemográfica

Aspetos sociais e económicos

- No município de Ílhavo, à semelhança de outros municípios localizados na orla costeira, o peso do setor turístico, sobretudo durante o verão é significativo. Outros setores como a pesca e aquacultura são também de enorme relevo para a economia do concelho.
- Destacamos os seguintes números de empresas e estabelecimentos, por setor, de acordo com os censos 2011:
 - Agricultura, produção animal, pesca e floresta: 226
 - Alojamento, restauração e similares: 356
 - Indústria transformadora: 317

População

- As maiores manchas populacionais ocorrem nas maiores freguesias do município, Gafanha da Nazaré (15 240 habitantes) e Ílhavo-São Salvador (14 470 habitantes), onde se localizam também as duas cidades do município. No extremo oposto, com menor número de habitantes, ocorre Gafanha do Carmo (1 526 habitantes)
- O número de mulheres residentes e de homens nas freguesias é equilibrada.

Município	Freguesia	Número de edifícios	Moradias	Edifícios Multifamiliares	Número de Alojamentos
Ílhavo	Gafanha do Carmo	881	876	4	922
	Gafanha da Encarnação	2514	2302	204	3841
	Gafanha da Nazaré	5152	4508	627	8837
	Ílhavo (São Salvador)	6489	6131	323	8381

5. Caracterização Atual da Produção e Gestão dos Biorresíduos

520 kg
POR HABITANTE



20 036 toneladas
PRODUÇÃO ANUAL
POPULAÇÃO **38 552**

ÍLHAVO 2019 RESÍDUOS

17%

RECOLHA SELETIVA



SEPARADO E RECOLHIDO:

OUTROS:

5,6%

ECOPONTOS (3F)



[1449 t]

2,6%

RESÍDUOS VERDES



[444 t]

8,4%

REEE + MONOS + OLEÓIS + ETC.



[969 t] *



83%

RESÍDUOS INDIFERENCIADOS

COMPOSIÇÃO (100%):

33%

RESÍDUOS ALIMENTARES



[5699 t]

12%

RESÍDUOS VERDES



[2072 t]

23%

RESÍDUOS RECLÁVEIS 3F



[3972 t]

32%

OUTROS



[5526 t]

3 F – Embalagens, papel e vidro

* 923 t RCD's recolhidas no Ecocentro

Sazonalidade da produção de resíduos

- Média: 1 398 toneladas/mês
- Produção per capita: 448 kg/hab/ano de resíduos indiferenciados

Mês	Resíduos indiferenciados, 2019 (t)
Jan	1230
Fev	1242
Mar	1380
Abr	1396
Mai	1470
Jun	1426
Jul	1728
Ago	1867
Set	1471
Out	1382
Nov	1279
Dez	1400

5.1. Biorresíduos produzidos

ID	Indicadores/Variáveis	Unidade	2023	2027	2030
BT43	Potencial de biorresíduos	t	7 485	7 403	7 317
BT431	Resíduos alimentares	t	7 716	7 628	7 536
BT4311	Resíduos alimentares domésticos	t	5 662	5 603	5 541
BT4312	Resíduos alimentares não domésticos	t	4 188	4 129	4 067
BT432	Resíduos verdes	t	1 474	1 474	1 474

- Os **produtores não domésticos representam cerca de 1 474 toneladas por ano [2023], ou seja cerca de 39%** dos resíduos alimentares produzidos;
- A **capitação anual dos biorresíduos domésticos** é de 202 kg/hab.ano, dos quais:
 - 148 kg/hab.ano são resíduos alimentares;
 - 54 kg/hab.ano são resíduos verdes;

5.2. Biorresíduos recolhidos seletivamente e projetos de recolha seletiva de biorresíduos

Ainda não existe recolha organizada de resíduos alimentares.

Os resíduos verdes podem ser depositados em pontos de recolha específicos, como os armazéns das Juntas de Freguesias, ou diretamente no EcoCentro Municipal. A partir de 2021, a Câmara Municipal pretende implementar a recolha destes resíduos a pedido.

5.3. Biorresíduos desviados para compostagem comunitária e/ou doméstica e projetos existentes

O município de Ílhavo tem um projeto de compostagem numa escola, com um compostor de 290 L e os resíduos provenientes desta compostagem tem como finalidade a horta da própria escola.

5.4. Capacidade instalada de tratamento de biorresíduos em alta

O tratamento de biorresíduos em alta, dos resíduos urbanos do município, pertence à ERSUC – Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico.

Resíduos encaminhados para: Centro Integrado de Tratamento e Valorização de resíduos urbanos de Aveiro (Eirol)

Processo de tratamento: Processamento de RSU

Capacidade instalada (t): 170 000 t/ano RSU;

Capacidade a instalar (t): 20 000 t/ano biorresíduos de RS (Fase 1)

32 000 t/ano biorresíduos de RS (Fase 2)

acima de 32 000 t/ano biorresíduos de RS (Fase 3)



5.5. Utilização de biorresíduos tratados

Bases para o Plano

- A utilização dos biorresíduos após operação de tratamento, terá como principal função a produção de composto, um fertilizante natural com valor comercial e procura no mercado, fechando-se o ciclo da valorização de resíduos

Entrega à ERSUC

- Condições de entrega – informação fornecida pela ERSUC em sobres os resíduos a depositar nos contentores e aceites para tratamento por compostagem e digestão

6. Soluções de Sistemas de Recolha de Biorresíduos

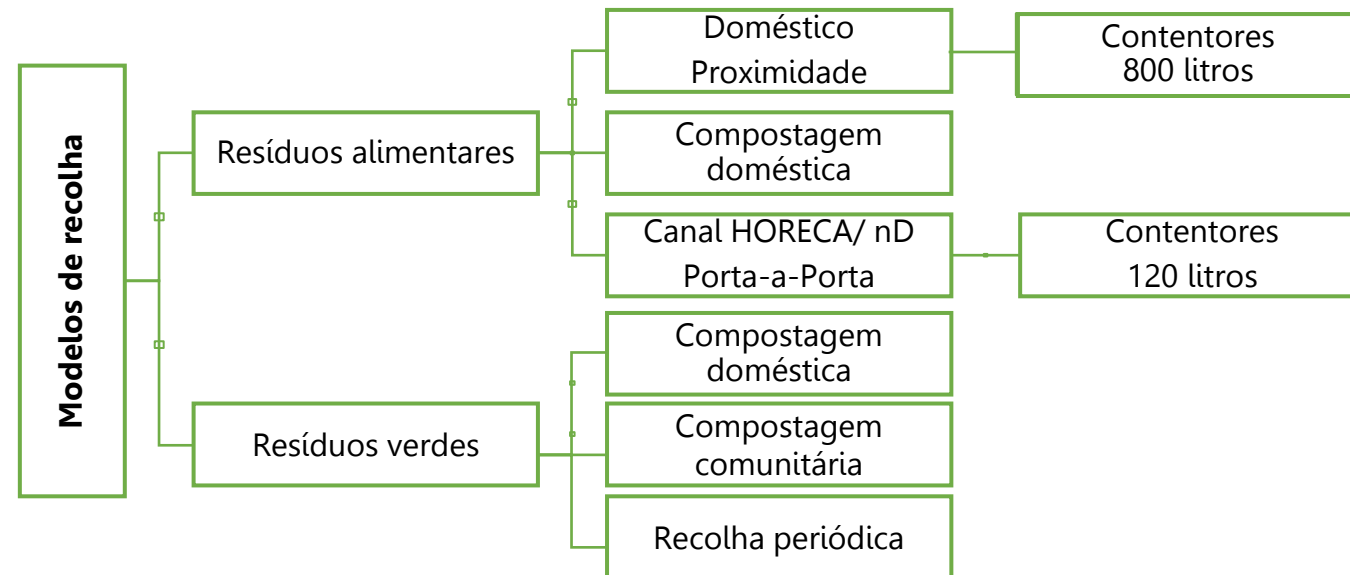
6.1. Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos

6.1.a Modelos e soluções de valorização







Soluções de recolha		Quantidade (kg/hab/ano)	Contaminação	Observações
A	Recolha porta-a-porta – P-a-P (20 a 120 litros)	70 - 120	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> - Soluções mais eficientes de separação, + adesão, + quantidade e qualidade dos resíduos - A integração deste modelo em zonas de moradias; + taxas de captura [56-75%] - Setor não doméstico deverá ser servido por recolha P-a-P, aumentando a salubridade e a responsabilidade do utilizador pelo contentor - A lavagem de contentores fica a cargo do utilizador - Obriga a investimento maior na distribuição dos equipamentos
B	Recolha proximidade (ou via pública) Contentores > 120L	30 - 70	Média	<ul style="list-style-type: none"> - Permite a rentabilização dos atuais meios e integração com a recolha de indiferenciados - Solução mais comum é a instalação na via pública de contentorização dedicada para os resíduos alimentares, equipada com sistema de fecho e controlo de utilização dos contentores - Sem acesso condicionado haverá problemas de qualidade dos resíduos depositados. - Inclui uma maior taxa de resíduos verdes com os alimentares - Quando a solução de via pública não é acompanhada da redução da recolha de indiferenciados, ou soluções de acesso condicionado, as quantidades desviadas são reduzidas
C	Recolha proximidade 400 – 2400 litros	25 - 50	Elevada	
D	Compostagem doméstica (ou reciclagem na origem)	50 – 100	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> - Especialmente apta para zonas de moradias em territórios de elevada dispersão populacional - Utilizadores em regime de voluntariado, somente as famílias mais motivadas é que aderem - Complemento à recolha seletiva de resíduos alimentares, abrangendo também os resíduos de jardim - Necessita de acompanhamento técnico permanente para ter sucesso - Frequentemente acompanhada de kits de sensibilização com baldes de apoio (3 a 7L)
E	Compostagem comunitária	30 - 100	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> - A compostagem in situ para produtores domésticos que permite desviar uma quantidade significativa de biorresíduos e é um instrumento de educação e sensibilização - Útil em zonas de edifícios residenciais em altura mas sempre em regime de voluntariado - Pegada ecológica mínima comparativamente à recolha seletiva - Um compostor comunitário (3 módulos de 1m3) serve cerca de 25 a 35 famílias - Poderá situar-se no centro cívico servindo os moradores num raio de 50 a 100 metros - Necessita de acompanhamento técnico permanente
F	Recolha de verdes a pedido/periódica	2 – 30	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> - Recolha periódica (1x por mês) com contentores/sacos/big bags de apoio - Recolha a pedido cobre todo o concelho: -- Custos por tonelada

6.1.b Cenário 1 – Recolha por proximidade em todas as freguesias, compostagem doméstica e comunitária - Solução B, D, E e F

- Contentores na via pública em todas as freguesias
- Contentores para recolha porta-a-porta no canal HORECA/nHORECA
- Compostagem doméstica em todas as freguesias
- **Compostagem comunitária alargada: 26 unidades de 6 m³**



6.1.c Cenário 1 – Recolha por proximidade em todas as freguesias, compostagem doméstica e comunitária

Cenário 1	VP + RO	Setor doméstico	Setor não doméstico
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	<p>Proximidade Frequência: 3x semana</p>  <p>1 456 contentores 14 597 baldes de apoio de 5 L</p>	<p>Porta-a-porta Frequência: 3x semana</p>  <p>378</p>
	Verdes	<p>Recolha periódica: 35% de alojamentos Sacos de papel : 75 L 3 a 12x/ano</p>  <p>23 080 sacos</p>	---
Compostagem	Alimentares + Verdes	Compostagem doméstica e comunitária	
		 <p>1 técnico de compostagem 2 073 compostores de 300 L 26 módulos de 6 m³</p>	---
Veículos		 <p>Veículo de 7 m³: 1 turno 1 motorista + 2 operadores</p>	 <p>Veículo de 3 m³: 1 turno 1 motorista e operador</p>

Notas e observações:

- Taxa de população servida por proximidade: **100%**
- Compostagem doméstica em 15% das moradias (n=2 073)
- Cada compostor comunitário abrange 80 famílias (n=2 080)

6.1.d Resultados económicos

CENÁRIO 1

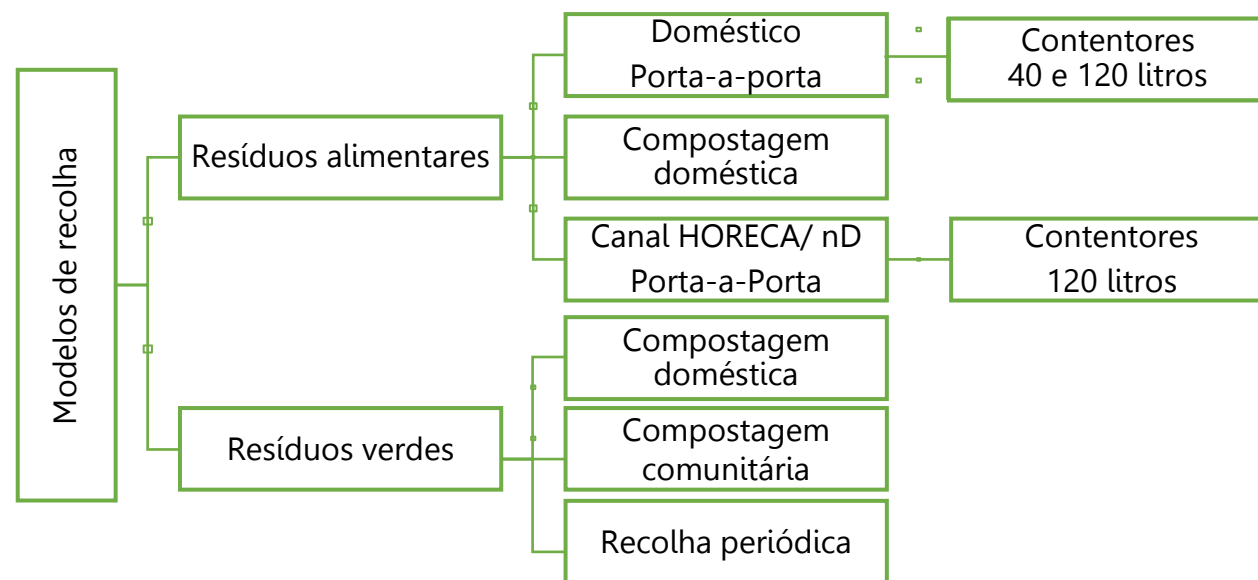
Resultados operacionais e notas sobre o desempenho

- Quantidade de biorresíduos recolhidos: **3 067 t/ano** (40% do potencial)
- Custo por tonelada **91 €/toneladas**










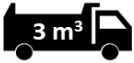
Apoio à Decisão		2023	2027	2030
Sustentabilidade económico-financeira				
Gastos operacionais (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	281 304 €	283 182 €	283 604 €
Benefício/Custo (rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência)	%	68%	116%	129%
Investimento (valor acumulado descontado)	€	867 208 €	867 208 €	867 208 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-947 849 €	-370 661 €	144 686 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	7	9
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-109%	-43%	17%
Quantidade crítica a recolher para a recolha de biorresíduos não gere prejuízos	t	6 362	3 754	3 415
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO2 t	7,34	7,03	6,84

6.1.e Cenário 2 - Recolha porta-a-porta em todas as freguesias, compostagem doméstica e comunitária – Soluções A, D, E e F

- Contentores de 40 L para alojamentos de famílias de 1 ou 2 membros e 120 L para famílias de 3 ou mais membros
- Contentores para HORECA/nHORECA
- Compostagem doméstica em todas as freguesias
- **Compostagem comunitária alargada: 26 unidades de 6 m³**



6.1.f Cenário 2 - Recolha porta-a-porta em todas as freguesias, compostagem doméstica e comunitária

Cenário 2	PaP + RO	Setor doméstico		Setor não doméstico
		Famílias de 1 ou 2 membros	Famílias de 3 ou + membros	
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	Porta-a-porta Frequência: 1x semana  7 456	Porta-a-porta Frequência: 1x semana  6 211	Porta-a-porta Frequência: 3x semana  378
	Verdes	Recolha periódica: 35% de alojamentos Sacos de papel : 75 L 3 a 12x/ano 		---  23 080 sacos
Compostagem	Alimentares + Verdes	Compostagem doméstica e comunitária   ---		
Veículos		 Veículo de 7 m³: 2 turnos 1 motorista + 2 operadores		 Veículo de 3 m³: 1 turno 1 motorista e operador

- Notas e observações:
- Taxa de população servida por porta-a-porta: **62%**
 - Compostagem doméstica em 15% das moradias (n=2 073)
 - Cada compostor comunitário abrange 80 famílias (n=2 080)

6.1.g Resultados económicos

CENÁRIO 2

Resultados operacionais e notas sobre o desempenho

- Quantidade de biorresíduos recolhidos: **4 285 t/ano** (56% do potencial)
- Custo por tonelada **49 €/toneladas**

Apoio à Decisão		2023	2027	2030
Sustentabilidade económico-financeira				
Gastos operacionais (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	208 635 €	194 845 €	191 742 €
Benefício/Custo (rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência)	%	110%	203%	226%
Investimento (valor acumulado descontado)	€	955 325 €	955 325 €	955 325 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-686 729 €	650 977 €	1 667 914 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	5	5
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-72%	68%	175%
Quantidade crítica a recolher para a recolha de biorresíduos não gere prejuízos	t	5 665	2 796	2 431
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO2 t	5,26	5,31	5,37

6.2. Análise custo-eficácia das várias soluções estudadas

Dados para 2023	Cenário 1	Cenário 2
Descrição dos cenários	Via pública + Compostagem Doméstica e Comunitária	Porta-a-porta+ Compostagem Doméstica e Comunitária
Quantidades recolhidas	3 067	4 285
Resíduos alimentares (t/ano)	2 236	3 454
Resíduos verdes (t/ano) * - quantidades reduzidas , o simulador não reflete a compostagem	830	347
Gastos operacionais [salários, combustível (€/ton)	281 304 €	208 635 €
Custos por tonelada (€/tonelada)	91 €	49 €
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	-947 849 €	-686 729 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	2	2
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	-109%	-72%
Sustentabilidade Ambiental - Emissão gases de estufa (kg CO2/t)	7,34	5,26

7. Análise Detalhada da Solução Proposta

- Recolha Porta-a-Porta com compostagem doméstica

7.1.a Solução escolhida – Porta a Porta + Compostagem doméstica e comunitária

Potencial de recolha de biorresíduos:

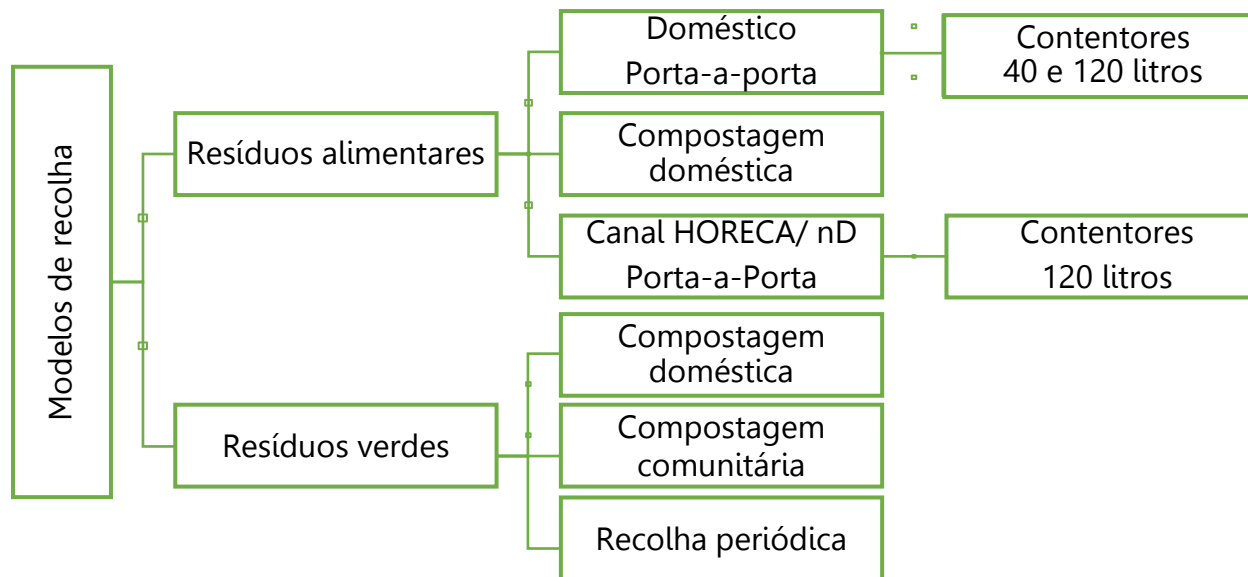
7 717 toneladas em 2023

População abrangida recolha porta-a-porta:

62%











Contributos para o cumprimento das metas do SGRU:

4 285 toneladas em 2023



BD2	Quantidade de biorresíduos	Unidade	2023	2027	2030
BT43	Quantidade potencial de biorresíduos	t	7 717	7 628	7 536
BT121	Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	4 285	4 239	4 193
BT111	Taxa de captura de biorresíduos	%	56%	56%	56%
BD21	Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	30%	22%	22%

7.1.b Solução escolhida – Porta a Porta + Compostagem doméstica e comunitária

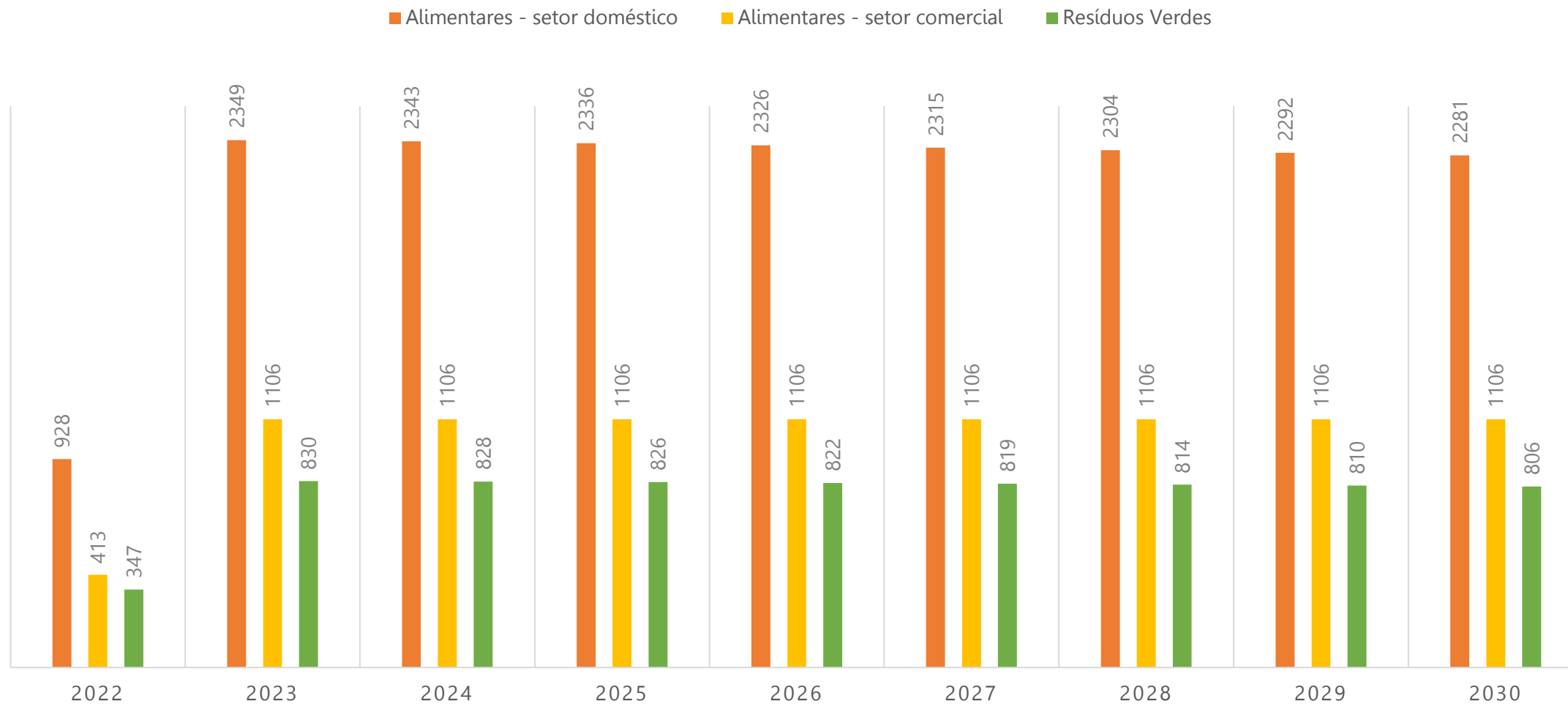
Solução escolhida	PaP + RO	Setor doméstico		Setor não doméstico
		Famílias de 1 ou 2 membros	Famílias de 3 ou + membros	
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	Porta-a-porta Frequência: 1x semana  7 456	Porta-a-porta Frequência: 1x semana  6 211	Porta-a-porta Frequência: 3x semana  378
	Verdes	Recolha periódica: 35% de alojamentos Sacos de papel : 75 L 3 a 12x/ano 		---  23 080 sacos
Compostagem	Alimentares + Verdes	Compostagem doméstica e comunitária  		---
Veículos		 Veículo de 7 m ³ : 2 turnos 1 motorista + 2 operadores		 Veículo de 3 m ³ : 1 turno 1 motorista e operador

- Notas e observações:
- Taxa de população servida por porta-a-porta: **62%**
 - Compostagem doméstica em 15% das moradias (n=2 073)
 - Cada compostor comunitário abrange 80 famílias (n=2 080)

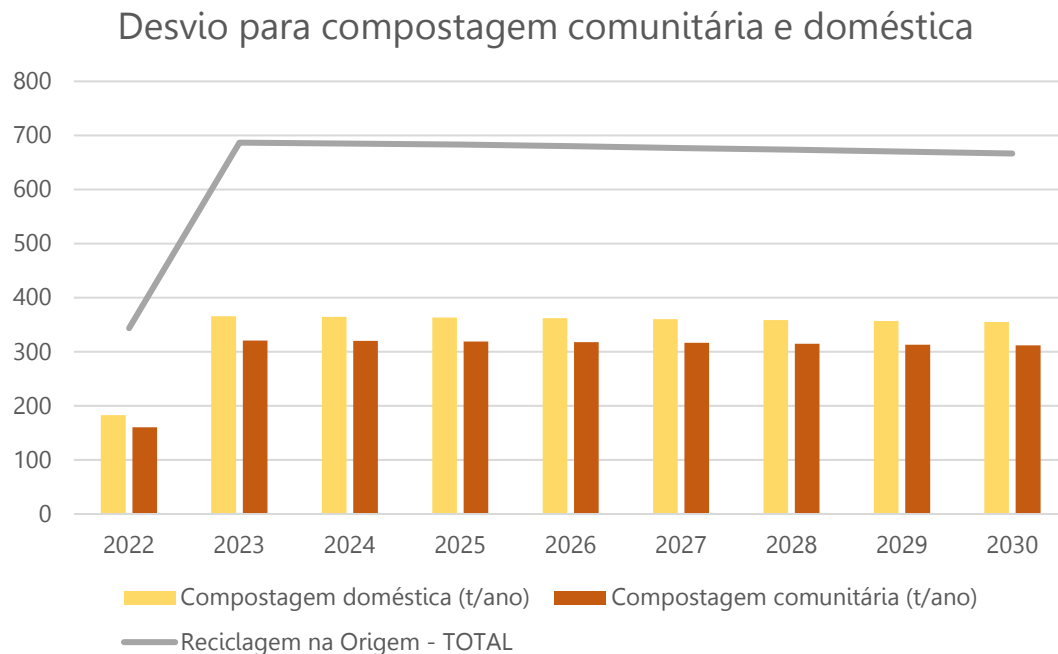
7.1.c Potencial de recolha de biorresíduos, população abrangida e contributos para o cumprimento das metas do SGRU

Indicadores de acessibilidade ao serviço de recolha	Unidade	2023	2027	2030
Quantidade de biorresíduos				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	7 717	7 628	7 536
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	4 285	4 239	4 193
Taxa de captura de biorresíduos	%	56%	56%	56%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	30%	22%	22%
População abrangida				
Resíduos alimentares	%	81%	81%	81%
Porta-a-porta	%	62%	62%	62%
Reciclagem na origem	%	19%	19%	19%
Resíduos verdes	%	54%	54%	54%
Porta-a-porta	%	35%	35%	35%
Reciclagem na origem	%	19%	19%	19%

7.2. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente, em toneladas



7.3. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem comunitária e/ou doméstica



7.4. Procura potencial de composto na área geográfica

- O composto proveniente da compostagem comunitária será absorvido pelos próprios serviços municipais e utilizado pelos beneficiários domésticos nas suas hortas, e poderá ainda ser distribuído pelos beneficiários.
- A ocupação do solo da região mostra apetência para receber matéria orgânica.
- Considerando a recolha estimada no máximo de 4 193 toneladas de biorresíduos e assumindo que após tratamento resulta 20% de fertilizante, estima-se que a produção de composto seja de 839 toneladas. Assumindo, a necessidade de 20 toneladas por hectare, então o composto gerado servirá para fertilizar 42 hectares.
- Conclui-se assim que a procura de composto não será limitada pelo território, sendo um produto competitivo, inclusivamente no âmbito do enriquecimento de solos florestais, muitos deles assolados por fogos e extremos climático.

7.5. Desagregação geográfica da solução

7.5.1 Evolução de quantitativos de biorresíduos a recuperar para valorização para cada zona e população abrangida

BT596	População servida com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BT51	Resíduos alimentares	hab	15 530	31 018	30 946	30 845	30 719	30 576	30 424	30 270	30 120
BT511	Via pública	hab	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT512	Porta-a-porta	hab	11 911	23 789	23 734	23 656	23 560	23 450	23 333	23 216	23 100
BT513	Reciclagem na origem	hab	3 619	7 229	7 212	7 189	7 159	7 126	7 090	7 055	7 020
BT52	Resíduos verdes	hab	10 324	20 620	20 572	20 505	20 421	20 326	20 225	20 123	20 023
BT521	Via pública	hab	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT522	Porta-a-porta	hab	6 705	13 391	13 360	13 317	13 262	13 200	13 135	13 068	13 004
BT523	Reciclagem na origem	hab	3 619	7 229	7 212	7 189	7 159	7 126	7 090	7 055	7 020
BT121	Quantitativos a recuperar	t	1 688	4 285	4 277	4 267	4 254	4 239	4 224	4 208	4 193

7.5.2 — Evolução dos quantitativos a valorizar localmente

Não haverá outros quantitativos a valorizar localmente provenientes da recolha seletiva.

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

No concelho de Ílhavo é esperado um elevado impacto da mudança do tipo de recolha, passando a população a ser mais responsabilizada com a introdução de um sistema porta-a-porta.

O modelo regulamentar de adesão (voluntária atualmente) à recolha dedicada ao setor comercial deverá ser revisto, conduzindo por via da sensibilização, e mesmo tarifária, à maior participação do canal HORECA e outros produtores de grandes quantidades de biorresíduos

As ações regulares de sensibilização e informação devem sensibilizar os utilizadores para as boas práticas de gestão dos resíduos que produzem nas suas habitações e no seu local de trabalho

Através da implementação do sistema porta-a-porta, em conjunto com as campanhas de sensibilização planeadas, permitirá alterar e consolidar comportamentos ambientalmente mais sustentáveis, mais conscientes, e mais importante ainda, será possível monitorizar e saber quem

participa (separa os biorresíduos) de quem não separa

O desperdício alimentar é um problema grave de poluição, aligeirado pela utilização desenfreada dos contentores na via pública. Neste sentido, espera-se que o sistema a implementar seja capaz de combater o desperdício pela maior consciencialização dos utilizados do sistema.

A compostagem permitirá uma melhor relação entre a população se e o ambiente, gerando um maior sentido de comunidade.

7.6. Investimentos a realizar e fontes de financiamento

Setor	Equipamentos de deposição	Unidades	Valor (em €)	Fontes de financiamento
Recolha de resíduos alimentares	Contentores de 40 L	7 454	740 656 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional (a concorrer)
	Contentores de 120 L	6 211		
Recolha de verdes	n.a.	n.a.		
Compostagem doméstica	Compostores individuais de 300 L	2 073		
Compostagem comunitária	Módulos de 6 m ³	26		
Setor não doméstico (HORECA)	Contentores de 120 L	378		
Equipamentos comuns	Software	1	62 955€	
	Outros Equipamentos de apoio	n.a.	28 714€	
Tipo de veículos	N.º veículos	Unidades	Valor (em €)	Fontes de financiamento
Recolha de resíduos alimentares com circuitos dedicados aos estabelecimentos (Canal HORECA)	Veículo pequeno, 3 m ³	1	123 000€	Capitais próprios e contribuição pública nacional (a concorrer)
Recolha de resíduos alimentares com circuitos ao setor doméstico em 2 turnos.	Veículo médio, 7 m ³	1		
Investimento total prospetivo			955 325€	

7.7. Medidas a tomar em paralelo para estimular a adesão e continuidade do contributo do cidadão para o sistema

Medida	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Campanhas de sensibilização	73 270,00 €	21 981,00 €	21 981,00 €	21 981,00 €	21 981,00 €	21 981,00 €	21 981,00 €	21 981,00 €	21 981,00 €

7.8. Avaliação da viabilidade económica e financeira

Com base nos dados inseridos no modelo Fundo Ambiental é possível apurar dados da viabilidade económica e financeira.

Tendo em conta os seguinte pressupostos:

- A tarifa paga em alta que o município pagará pela entrega dos resíduos indiferenciados é de 28,99€ para o período considerado, que corresponde ao valor atualmente aplicado pela respetiva entidade em alta.
- A tarifa paga pelo município pela entrega dos biorresíduos recolhidos seletivamente é de 14,50 € para o período considerado.
- A taxa de gestão de resíduos, aplicável aos quantitativos eliminados em aterro, varia de acordo com os pressupostos do Decreto Lei nº 102-D/2020, de 10 de dezembro, até 2025 mantendo-se depois constante até 2030.

7.8.1. Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem

CAPEX é considerado os custos de investimento (BC11)

OPEX são considerados os custos operacionais (BC222)

7.8.2. Réditos decorrentes da valorização de biorresíduos.

Considera-se o valor dos benefícios gerado pelas soluções de valorização de biorresíduos, ou seja neste caso rendimentos provenientes da estrutura tarifária (ano de 2019 ou mais recente) afetos à proporcionalidade da quantidade de biorresíduos valorizados face ao total de resíduos produzidos e os custos evitados pelo não pagamento dos resíduos indiferenciados à entidade gestora em alta (BC211).

Para a análise da viabilidade económica e financeira, considera-se os indicadores de BD4.

Nas tabelas seguintes mostram-se os indicadores referidos.

7.8. Avaliação da viabilidade económica e financeira

Fluxo de caixa – Simulador do Fundo Ambiental

ID	Indicadores	Unidades	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BC1	Fluxo de investimento											
BC11	Total do investimento	€	0 €	570 640 €	384 685 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC12	Fundo de maneiio	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC13	Total do investimento em ativos não correntes	€	0 €	570 640 €	384 685 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC131	Ativos não correntes											
BC1311	Tangíveis											
BC13111	Contentores	€	0 €	370 328 €	370 328 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC13112	Viaturas	€	0 €	123 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC13113	Outros equipamentos	€	0 €	14 357 €	14 357 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC1312	Intangíveis											
BC13121	Software	€	0 €	62 955 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2	Fluxo de exploração											
BC21	Rendimentos											
BC211	Total dos benefícios	€	0 €	174 855 €	514 035 €	517 400 €	518 273 €	519 382 €	520 663 €	522 052 €	523 482 €	524 911 €
BC212	Total dos rendimentos	€	0 €	115 082 €	359 597 €	360 485 €	361 736 €	363 320 €	365 139 €	367 100 €	369 107 €	371 101 €
BC2121	Rendimentos tarifários líquidos	€	0 €	106 135 €	332 221 €	333 056 €	334 232 €	335 720 €	337 429 €	339 272 €	341 157 €	343 030 €
BC21211	Gastos com tarifa em alta	€	0 €	19 489 €	52 153 €	52 069 €	51 951 €	51 804 €	51 638 €	51 460 €	51 282 €	51 107 €
BC2122	Outros rendimentos operacionais	€	0 €	8 947 €	27 376 €	27 429 €	27 505 €	27 600 €	27 710 €	27 828 €	27 950 €	28 071 €
BC2123	Custos evitados	€	0 €	59 773 €	154 439 €	156 915 €	156 536 €	156 062 €	155 524 €	154 952 €	154 375 €	153 810 €
BC22	Gastos											
BC221	Saldo de exploração	€	0 €	-60 937 €	329 533 €	332 897 €	333 770 €	334 879 €	336 160 €	337 549 €	338 979 €	340 408 €
BC222	Total dos gastos	€	0 €	235 792 €	184 503 €	184 503 €	184 503 €	184 503 €	184 503 €	184 503 €	184 503 €	184 503 €
BC2221	Custo das matérias consumidas	€	0 €	13 848 €	13 848 €	13 848 €	13 848 €	13 848 €	13 848 €	13 848 €	13 848 €	13 848 €
BC2222	Campanhas de sensibilização	€	0 €	73 270 €	21 981 €	21 981 €	21 981 €	21 981 €	21 981 €	21 981 €	21 981 €	21 981 €
BC2223	Gastos com leasing de viaturas	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2224	Combustíveis	€	0 €	11 054 €	11 054 €	11 054 €	11 054 €	11 054 €	11 054 €	11 054 €	11 054 €	11 054 €
BC2225	Seguros, IUC e inspeção	€	0 €	1 900 €	1 900 €	1 900 €	1 900 €	1 900 €	1 900 €	1 900 €	1 900 €	1 900 €
BC2226	Manutenção e lavagem de contentores	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2227	Manutenção e lavagem de viaturas	€	0 €	6 000 €	6 000 €	6 000 €	6 000 €	6 000 €	6 000 €	6 000 €	6 000 €	6 000 €
BC2228	Manutenção de outros equipamentos	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2229	Manutenção de software	€	0 €	2 520 €	2 520 €	2 520 €	2 520 €	2 520 €	2 520 €	2 520 €	2 520 €	2 520 €
BC22210	Contratação em outsourcing do serviço de recolha	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC22211	Outros custos (variáveis e fixos)	€	0 €	7 200 €	7 200 €	7 200 €	7 200 €	7 200 €	7 200 €	7 200 €	7 200 €	7 200 €
BC22212	Pessoal	€	0 €	120 000 €	120 000 €	120 000 €	120 000 €	120 000 €	120 000 €	120 000 €	120 000 €	120 000 €
BC23	Fluxo de investimento total											
BC231	Fluxo total (investimento+exploração)	€	0 €	-631 577 €	-55 152 €	332 897 €	333 770 €	334 879 €	336 160 €	337 549 €	338 979 €	340 408 €
BC232	Fluxo total acumulado	€	0 €	-631 577 €	-686 729 €	-353 832 €	-20 062 €	314 817 €	650 977 €	988 526 €	1 327 505 €	1 667 914 €

7.8. Avaliação da viabilidade económica e financeira

BD4	Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros	Uni.	2023	2027	2030
BD41	VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-686 729 €	650 977 €	1 667 914 €
BD42	TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	5	5
BD43	IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-72%	68%	175%


O cenário considerado tem custos de investimento de 955 324€, custos operacionais anuais de 190 201€ para a média do período considerado. Réditos anuais de 481 672€ para a média do período.


Com a estrutura de rendimentos tarifários atuais o equilíbrio financeiro é atingido no ano 5. Sendo que os benefícios serão superior aos custos a partir desse ano. Apurando-se um valor de atualizado líquido para o total do período considerado de 1 667 914€ e com uma taxa de rendibilidade de 175%, verificando-se assim a viabilidade do projeto. Importa referir, que o modelo não considera os benefícios associados ao custo de transporte da recolha de resíduos indiferenciados que são desviados pela recolha de biorresíduos.

7.9. Cronograma de implementação

Atividade	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Recolha Seletiva										
Resíduos alimentares - doméstico										
Resíduos alimentares - HORECA										
Resíduos verdes										
Compostagem										
Doméstica										
Comunitária										

Legenda

 Aquisição de contentorização e equipamentos + implementação de recolha

 Captação de biorresíduos

Sensibilização

Campanhas de sensibilização durante todo o período do Plano com enfoque na mobilização dos munícipes e outros produtores de biorresíduos para a separação na origem.

Aconselha-se um técnico de compostagem de forma a orientar, monitorizar e estimular a aderência dos munícipes às iniciativas de compostagem implementadas.

8. Governança

8.1. Entidades envolvidas

8.2. Responsabilidades e respectivas relações entre entidades

A Câmara Municipal tem as seguintes responsabilidades no Plano de Valorização dos Biorresíduos produzidos no seu território:

- Administração dos serviços de recolha e transporte em regime atualmente de concessão a um privado
- Gestão de contentores e meios de recolha
- Técnico dedicado a tempo parcial à gestão da compostagem doméstica e comunitária, eventualmente a contratar

A ERSUC recebe e faz o tratamento dos biorresíduos tendo anunciado capacidade para cumprir com esta parte da operação.

9. Medidas de Articulação Para a Realização do Estudo

9.1. Iniciativas de envolvimento e articulação com o sistema de gestão de resíduos responsável pelo tratamento e respetivas evidências

Contactos com a entidade em Alta e perceção dos investimentos a realizar em matéria de receção e tratamento de biorresíduos.

9.2. Iniciativas de envolvimento e articulação com as entidades gestoras dos municípios contíguos e respetivas evidências

Partilha de conhecimento com os técnicos que elaboram os modelos e estudos dos municípios contíguos, no âmbito de um estudo coordenado pela Região de Aveiro, com os seus 11 municípios.

9.3. Iniciativas de envolvimento da sociedade civil e respetivas evidências

Contactos com restaurantes, IPSSs e instituições produtoras de grandes quantidade de resíduos alimentares via telefónica e por e-mail obtendo opiniões sobre a importância da recolha de biorresíduos. O resultado destes contactos mostra vontade das instituições participarem na separação caso as condições para o fazer estejam presentes, seja pela comodidade e valorização do esforço das pessoas.

10. Consulta Pública

10.1 e 2. Calendário e sessão de apresentação pública do Estudo

A apresentação pública do Estudo para o Desenvolvimento de Sistemas de Recolha de Biorresíduos do município, foi realizada pela Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro (CIRA), em duas sessões públicas. Nestas sessões foram apresentadas e debatidas, de forma resumida, as soluções desenhadas para os 11 municípios que constituem a CIRA. Evidências das sessões podem ser encontradas no Anexo V – Relatório Final.

10.2.1. Temas discutidos

- Matriz de recolha e formas de conseguir a sua concretização com resultados positivos.
- Discussão da forma como os biorresíduos podem ser inseridos na prestação de serviços e recolha de indiferenciados.
- Necessidade de sensibilizar e informar a sociedade para a importância da separação e valorização dos biorresíduos.
- Necessidade de iniciar a recolha faseadamente por zonas e expandindo o número de alojamentos servidos, progressivamente.

10.2.1. Principais conclusões

- A implementação da recolha seletiva e o respetivo sucesso depende da adesão dos munícipes e do setor comercial para que haja massa crítica e rentabilização dos meios de recolha.
- A integração da recolha na atual prestação de serviços (indiferenciados) permitirá melhorar o aspeto económico, reduzindo os custos associados aos biorresíduos.

10.2. Contributos recebidos em consulta pública e respetiva análise

Consoante o ponto 5.3, Despacho 7262/2020, os estudos desenvolvidos em parceria entre todas as entidades gestoras municipais clientes de um mesmo sistema de gestão de resíduos responsável pelo tratamento de resíduos na área geográfica objeto do estudo, estão dispensados de submissão do mesmo a consulta pública.

11. Conclusão

O concelho de Ílhavo define através do presente Estudo a intenção de recolher seletivamente os biorresíduos.

Inicialmente deverá a recolha seletiva de resíduos alimentares centrar-se no canal HORECA e no setor comercial por forma a rentabilizar o processo de intervenção. Há ainda um consenso sobre a prioridade a dar a esta atividade e os benefícios associados, com custos mais baixos que no setor doméstico, dada a dispersão.

Os desafios do setor doméstico devem ser abordados de forma integrada com a recolha de indiferenciados, criando uma simbiose entre os dois fluxos e apostando na personalização das soluções, dada a panóplia de tipos de alojamento e grau de ocupação no território.

A compostagem doméstica e comunitária fazem parte da estratégia, esperando-se um investimento na capacidade de intervenção do município com possibilidade dos munícipes em tratar os seus próprios resíduos sem necessidade de transporte, reduzindo-se a pegada ambiental.

Está previsto um reforço da recolha de resíduos verdes no seguimento do debate surgido nesta área e da necessidade de acomodar resíduos que agora são colocados diretamente em pontos designados (p.ex., Ecocentro).

A mudança de hábitos deverá acontecer acompanhada por sensibilização e informação, algo que é consensual entre os decisores e técnicos.

Com a estrutura de rendimentos tarifários atuais o equilíbrio financeiro é atingido no ano 5. Sendo que os benefícios serão superior aos custos a partir desse ano. Apurando-se um valor de atualizado líquido para o total do período considerado de 1 667 914€ e com uma taxa de rendibilidade de 175%, verificando-se assim a viabilidade do projeto. Importa referir, que o modelo não considera os benefícios associados ao custo de transporte da recolha de resíduos indiferenciados que são desviados pela recolha de biorresíduos.