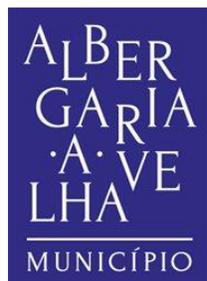


Anexo IV – Despacho 7262/2020

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 Albergaria-a-Velha

Financiado por Fundo Ambiental

ECOGESTUS

Equipa técnica:

João Vaz
Margarida Benvindo
Pedro André

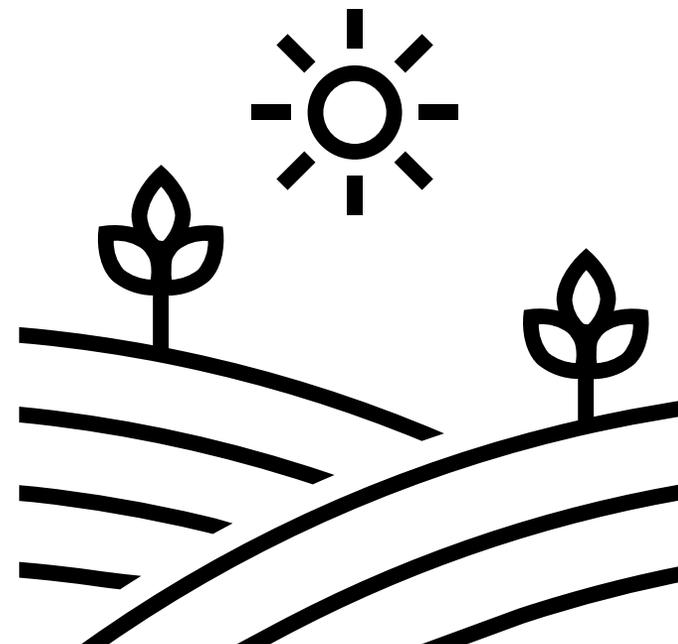
CIRA

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 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 de Albergaria-a-Velha 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, a escolha recaiu no modelo de recolha seletiva por porta-a-porta e reciclagem na origem. Este permitirá uma elevada abrangência e uma captura de 41% dos biorresíduos em 2023, quantificando-se em cerca de 1 599 toneladas.

Uma importante fonte de resíduos alimentares é o setor não doméstico (\pm 840 t/ano), canal HORECA e instituições (lares de idosos, supermercados, etc.), onde haja confeção de refeições, e que deverão ser beneficiárias de um serviço de recolha dedicado, melhorando-se a salubridade do serviço e aumentando a responsabilização individual de cada um dos agentes económicos neste esforço coletivo.

A sensibilização foi inserida no planeamento com um valor de 49 081 Euros em 2022, constituindo uma peça importante da mudança necessária.

A recolha de verdes com recurso a bigbags permitirá uma taxa de captura mais elevada que a atual, identificando-se melhor quais os utilizadores e

determinando-se um ritmo de recolha que entrará nos hábitos dos cidadãos.

A recolha seletiva de biorresíduos e a sua valorização resultará em benefícios económicos locais, fomentando-se a compostagem doméstica (n= 700 unidades de 300 L) e comunitária (n= 6 pontos de 3 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 343 014 Euros em 2022 (14€ por habitante) num total de 488 073 Euros até 2023. Este esforço financeiro terá que ser visto numa perspetiva de médio e longo e prazo, sendo difícil a sua rentabilização económica.

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 o valor de 0 (zero) €.

2. Ficha de Caracterização de Biorresíduos

Município de Albergaria-a-Velha	Quantidades	Valor	Unidades
População			
Ano 2023 - ref.	25 031		hab
Ano 2030	24 307		
População com acesso ao serviço (-)			
Ano 2030	80,4%		em %
Potencial de biorresíduos (t)			
Ano 2023 - ref.	3 937	157kg/hab/ano	
Biorresíduos recolhidos (t)	1 961		t/ano
Ano 2030_p			
Alimentares	1 791	74	
Verdes	170	7kg/hab/ano	
Compostagem (RO - Reciclagem na Origem)	155	6	
Investimento previsto acumulado (€)			
até 2030	488 073 €	20€/hab	
Custo operacional (€)			
Ano 2030	146 113 €	6€/hab/ano	
Rácio OPEX / Recolha anual (€/t)	75	€/t	

Breve descrição do modelo

Porta-a-porta (moradias e em prédios)
 Recolha porta-a-porta no setor HORECA (100%)
 Compostagem doméstica e comunitária em todo o concelho
 Recolha de verdes (periódica) e entrega em pontos de deposição nas freguesias, segundo o atual modelo

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.

Identificação das melhores soluções para o concelho de Albergaria-a-Velha, com definição de cenários para a recuperação de biorresíduos, tendo em consideração as características demográficas e territoriais.

Eficiência de recolha superior ao atual em termos de separação.

Planeamento de soluções integradas com a recolha de indiferenciados.

Previsão dum cronograma para abrangência da recolha entre 2022 e 2030 detalhando as áreas de distribuição de baldes e contentores para a recolha seletiva.

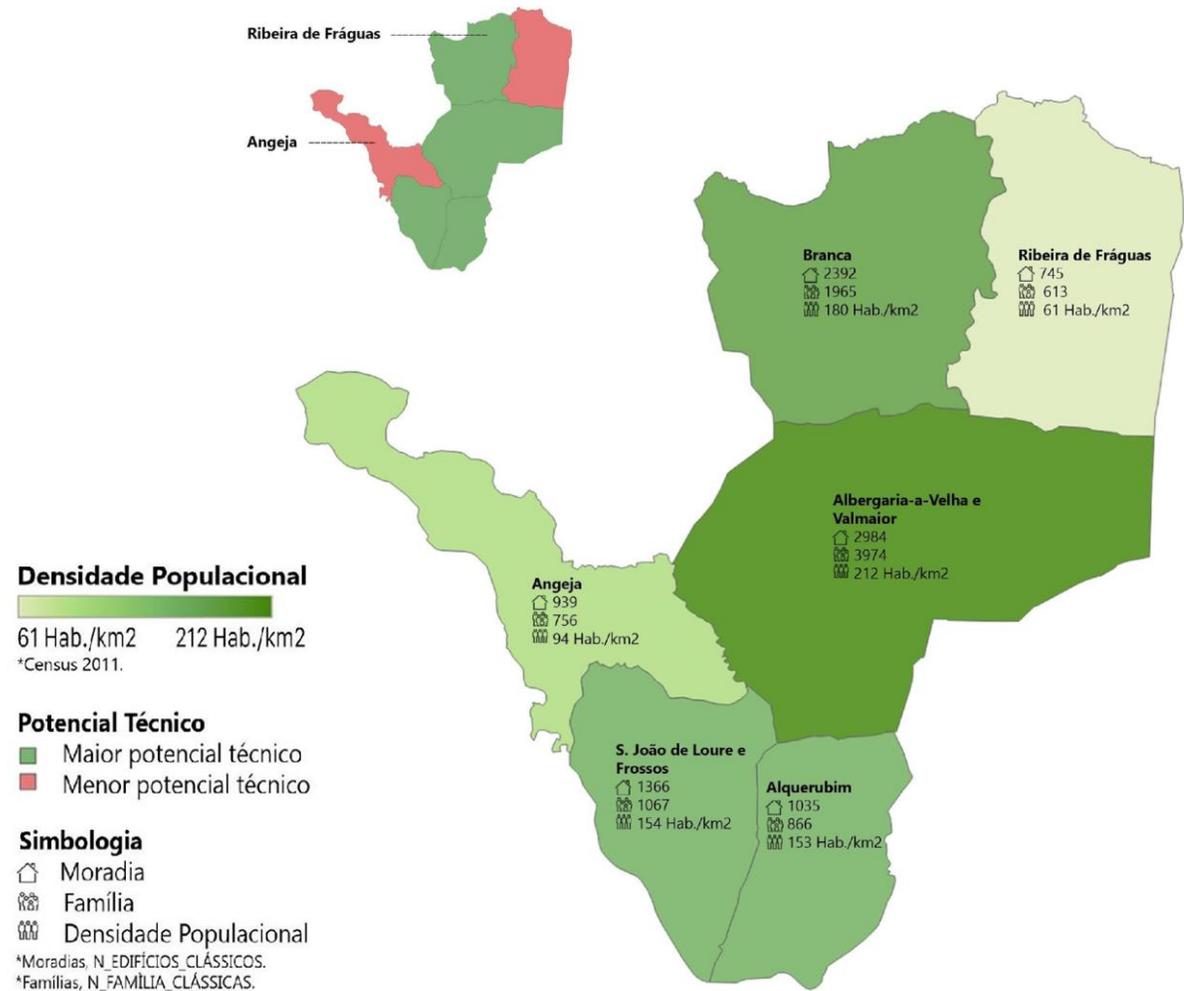
3. Índice

1. Sumário Executivo
2. Ficha de caracterização do município
3. Índice
4. Caracterização da Área Geográfica
 - 4.1. Caracterização geográfica
 - 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. Caracterização da Área Geográfica

4.1. Caracterização geográfica

- O município de Albergaria-a-Velha pertence ao distrito de Aveiro e tem uma população estimada de 24 136 habitantes (2019), dispersos pelas 6 freguesias: Ribeira de Fráguas, Angeja, Alquerubim, São João de Loure e Frossos, Branca, e Albergaria-a-Velha e Valmaior
- Área de 159 km², com uma densidade populacional de 152 hab/km²
- É limitado a Norte por Estarreja e Oliveira de Azeméis, a leste por Sever do Vouga, a sueste por Águeda, a sudoeste por Aveiro, e a noroeste através de um canal da Ria de Aveiro, pela Murtosa.
- O município de Albergaria-a-Velha é circundado pelo rio Vouga e seu afluente, rio Caima. Deste regime hidrográfico resulta ainda a Pateira de Frossos, um sistema lagunar com biodiversidade única.



4.2. Caraterização sociodemográfica

Aspetos sociais e económicos

- Similarmente às restantes zonas do Baixo Vouga lagunar, o município de Albergaria-a-Velha possui também uma extensa área florestal ocupada principalmente com eucalipto e pinheiro bravo. No que diz respeito à exploração agrícola, a área média de exploração é de 4,5 hectares. A agricultura e criação de gado detêm um papel importante na economia do município..
- Destacamos os seguintes números de empresas e estabelecimentos, por setor, de acordo com os censos 2011:
 - Agricultura, produção animal, pesca e floresta: 306
 - Alojamento, restauração e similares: 117
 - Indústria transformadora: 292

População

- A União de Freguesias de Albergaria-a-Velha e Valmaior com 10 568 habitantes é a freguesia mais populosa e Ribeira de Fráguas está no extremo oposto, com menor população residente, 1 713 habitantes.
- O número de mulheres residentes e de homens nas freguesias é equilibrada (52 e 48% respetivamente).

5. Caracterização Atual da Produção e Gestão dos Biorresíduos

401 kg
POR HABITANTE



9 674 toneladas
PRODUÇÃO ANUAL
POPULAÇÃO 24 136

ALBERGARIA-A-VELHA 2019 RESÍDUOS

10%

RECOLHA SELETIVA

SEPARADO E RECOLHIDO:

7,9% + **0,8%** +

ECOPONTOS (3F) RESÍDUOS VERDES



OUTROS:

1%

REEE + MONOS
+ ÓLEOS + ETC.



[763 t]



[281 t]



[132 t]

3F - Embalagens, papel e vidro



90%

RESÍDUOS INDIFERENCIADOS

COMPOSIÇÃO (100%):

33% + **12%** + **23%** + **32%**

RESÍDUOS ALIMENTARES RESÍDUOS VERDES RESÍDUOS RECLÁVEIS 3F OUTROS



[2873 t]



[1045 t]



[2028 t]



[2760 t]

Sazonalidade da produção de resíduos

- Média: 717 toneladas/mês
- Produção per capita: 361 kg/hab/ano de resíduos indiferenciados

Mês	Resíduos indiferenciados, 2019 (t)
Jan	663
Fev	645
Mar	706
Abr	760
Mai	739
Jun	727
Jul	820
Ago	821
Set	677
Out	705
Nov	678
Dez	765

5.1. Biorresíduos produzidos

ID	Indicadores/Variáveis	Unidade	2023	2027	2030
BT43	Potencial de biorresíduos	t	2 133	2 111	2 088
BT431	Resíduos alimentares	t	2 858	2 840	2 817
BT4311	Resíduos alimentares domésticos	t	2 018	2 000	1 977
BT4312	Resíduos alimentares não domésticos	t	840	840	840
BT432	Resíduos verdes	t	1 114	1 104	1 092

- Os **produtores não domésticos representam cerca de 840 toneladas por ano (2023), ou seja cerca de 29%** dos resíduos alimentares produzidos;
- A **capitação anual dos biorresíduos domésticos (2023)** é de 157 kg/hab.ano, dos quais:
 - 113 kg/hab.ano são resíduos alimentares;
 - 44 kg/hab.ano são resíduos verdes;

5.2. Biorresíduos recolhidos seletivamente e projetos existentes

Ainda não existe recolha organizada de resíduos alimentares.

A recolha de resíduos verdes é organizada pela Câmara Municipal, sendo realizada a pedido de particulares.

5.3. Biorresíduos desviados para compostagem e projetos existentes

Não existe no município de Albergaria-a-Velha nenhum projeto de compostagem comunitária e/ou doméstica.

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: Estação de Transferência de Estarreja e 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

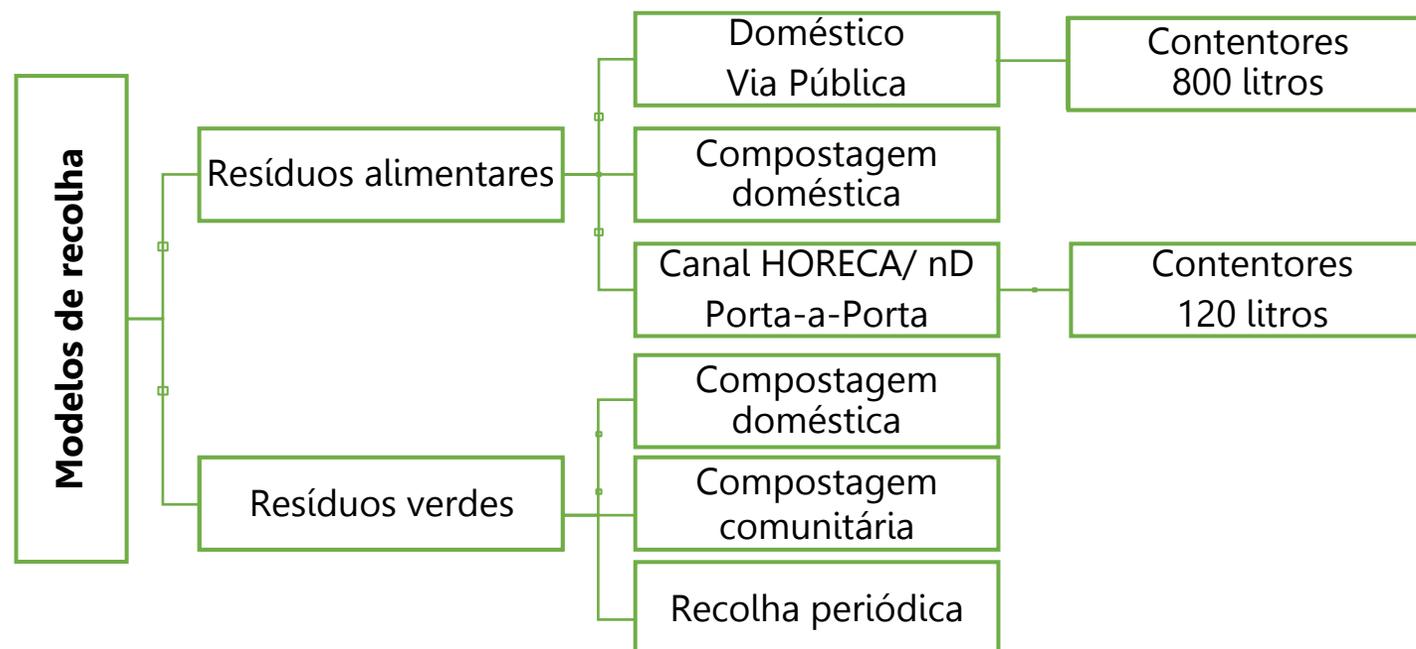
6.1. Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos

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 seletiva na via pública com apoio da compostagem doméstica e comunitária - Solução B, C, D, E e F

- Contentores de 800 L na via pública nas freguesias de Alquerubim, Branca, UF São João de Loure e Frossos, UF Albergaria-a-Velha e Valmaior.
- Contentores de 120 L para recolha dedicada HORECA/nHORECA
- Compostagem doméstica nas freguesias de Angeja e Ribeira de Fráguas [15% das moradias]
- Compostagem comunitária em todas as freguesias: 15 unidades de 6 m³



6.1.c Esquema do Cenário 1 - Recolha seletiva na via pública com apoio da compostagem doméstica e comunitária

Cenário 1	VP + RO	Setor doméstico	Setor não doméstico
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	<p>Via Pública Frequência: 3x semana</p>  <p>1 190 contentores 800 L 8 276 baldes de 5 L</p>	<p>Porta-a-porta Frequência: 3x semana</p>  <p>210</p>
	Verdes	<p>Recolha periódica: 35% de alojamentos com Big bags (1 m3) 1 veículo de 5 m3</p>  <p>404</p>	---
Compostagem Doméstica	Alimentares + Verdes	<p>Compostagem doméstica e comunitária</p>  <p>1 técnico de compostagem 404 compostores de 300 L 15 módulos de 6 m3</p>	---
Veículos		 <p>Veículo de 7 m3: 1 turno 1 motorista + 2 operadores</p>	

Notas e observações:

- A compostagem doméstica aplica-se a 15% das moradias de em Angeja e Ribeira de Fráguas

6.1.d Resultados económicos

CENÁRIO 1

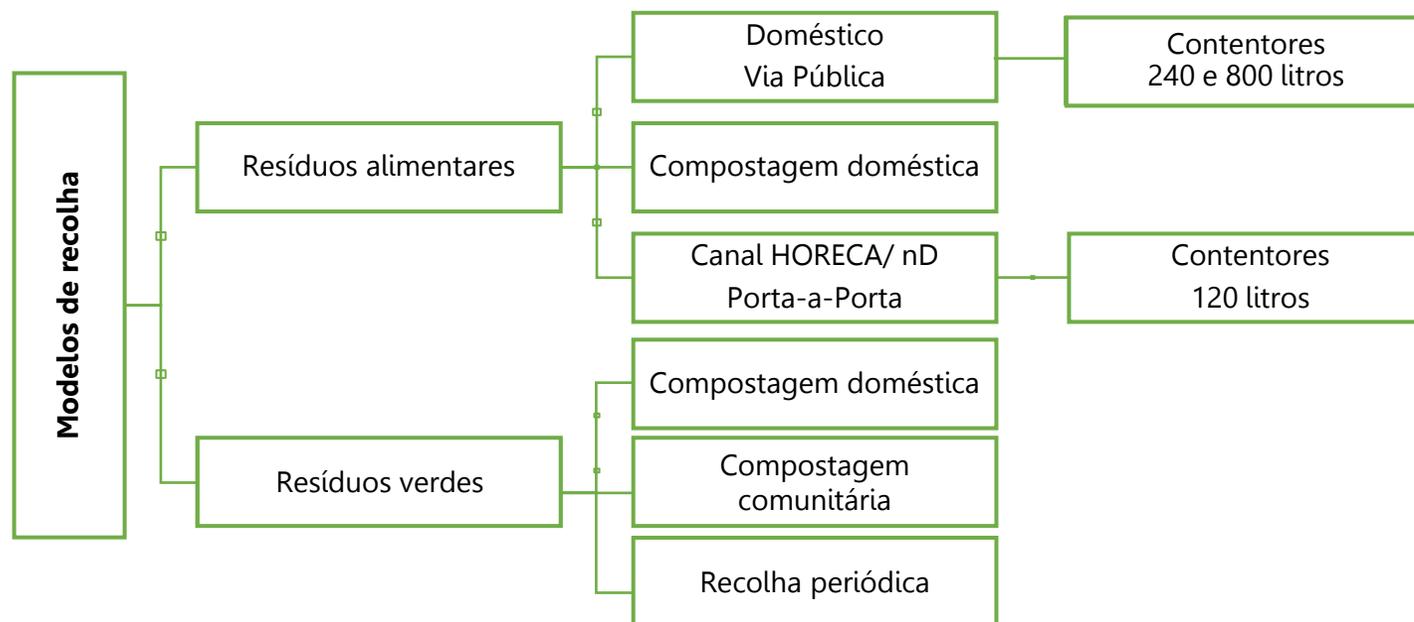
Resultados operacionais e notas sobre o desempenho

- Quantidade de biorresíduos recolhidos: **1 196 t/ano** (30% do potencial)
- Custo por tonelada **173 €/tonelada**

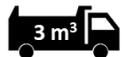
Apoio à Decisão		2023	2027	2030
Sustentabilidade económico-financeira				
Gastos operacionais (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	206 590 €	226 127 €	230 523 €
Benefício/Custo (rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência)	%	18%	29%	31%
Investimento (valor acumulado descontado)	€	673 467 €	673 467 €	673 467 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-1 027 253 €	-1 651 040 €	-2 103 589 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	7	10
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-153%	-245%	-312%
Quantidade crítica a recolher para a recolha de biorresíduos não gere prejuízos	t	45 419	20 413	17 751
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO2 t	35,43	33,64	32,51

6.1.e Cenário 2 - Recolha seletiva na via pública com apoio da compostagem doméstica - Solução B, C, D e F

- Contentores de 800 L na via pública nas freguesias de Alquerubim, Branca, UF São João de Loure e Frossos, UF Albergaria-a-Velha e Valmaior.
- Contentores de 240 L na via pública nas freguesias de Angeja e Ribeira de Fráguas
- Contentores de 120 L para recolha dedicada HORECA/nHORECA
- Compostagem doméstica em todas as freguesias [15% das moradias]



6.1.f Esquema do Cenário 2 - Recolha seletiva na via pública com apoio da compostagem doméstica

Cenário 2	VP + RO	Setor doméstico		Setor não doméstico
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	Freguesias + urbanizadas; Frequência: 3x semana  1 190 contentores 800 L 8 276 baldes de 5 L	Freguesias - urbanizadas; Frequência: 3x semana  164 contentores 240 L	Porta-a-porta Frequência: 3x semana  210
	Verdes	Recolha periódica: 35% de alojamentos com Big bags (1 m3) 1 veículo de 5 m3  1 422		---
Compostagem Doméstica	Alimentares + Verdes	Compostagem doméstica e comunitária  1 técnico de compostagem 1421 compostores de 300 L		---
Veículos		 Veículo de 7 m3: 1 turno 1 motorista + 2 operadores		 Veículo de 3 m3: 1 turno 1 motorista e operador

Notas e observações:

- A compostagem doméstica aplica-se a 15% das moradias de todo o município

6.1.g Resultados económicos

CENÁRIO 2

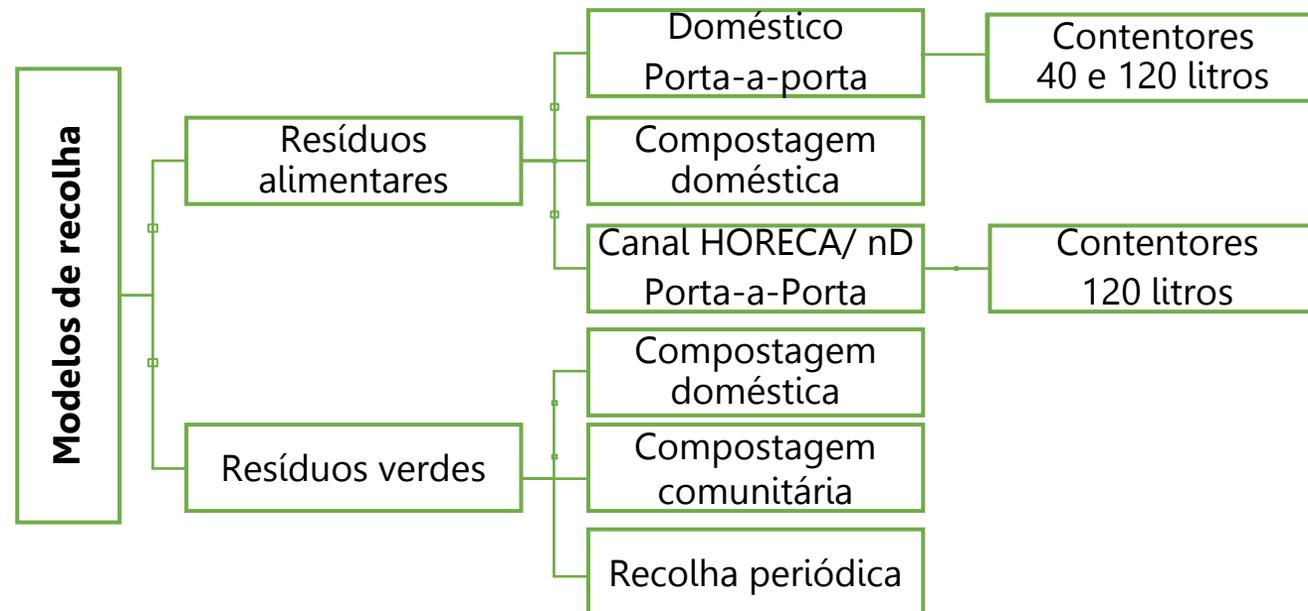
Resultados operacionais e notas sobre o desempenho

- Quantidade de biorresíduos recolhidos: **1 273 t/ano** (32% do potencial)
- Custo por tonelada: **158 €/tonelada**

Apoio à Decisão		2023	2027	2030
Sustentabilidade económico-financeira				
Gastos operacionais (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	200 343 €	226 824 €	232 782 €
Benefício/Custo (rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência)	%	25%	35%	38%
Investimento (valor acumulado descontado)	€	535 483 €	535 483 €	535 483 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-858 470 €	-1 443 345 €	-1 862 035 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	7	10
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-160%	-270%	-348%
Quantidade crítica a recolher para a recolha de biorresíduos não gere prejuízos	t	17 105	11 820	10 934
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO2 t	33,30	31,47	30,32

6.1.h Cenário 3 - Recolha seletiva porta-a-porta em todas as freguesias com apoio de compostagem doméstica e comunitária - Soluções A, D, E e F

- Contentores de 40 L para famílias com 1 ou 2 membros e contentores de 120 L para famílias com 3 ou + membros
- Contentores de 120 L para recolha dedicada HORECA/nHORECA
- Compostagem doméstica nas freguesias de Angeja e Ribeira de Fráguas [15% das moradias]
- Compostagem comunitária: 15 unidades de 6 m³



6.1.i Cenário 3 - Recolha seletiva porta-a-porta em todas as freguesias com apoio de compostagem doméstica e comunitária

Cenário 3	PaP + RO	Setor doméstico	Setor não doméstico
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	<p>Alojamentos em prédios; Frequência: 1x semana</p> <p>Moradias; Frequência: 1x semana</p> <p> 40l 2870</p> <p> 120l 9461</p>	<p>Porta-a-porta Frequência: 3x semana</p> <p> 120l 210</p>
	Verdes	<p>Recolha periódica: 35% de alojamentos com Big bags (1 m³) 1 veículo de 5 m³</p> <p> 5 m³  404</p>	---
Compostagem Doméstica	Alimentares + Verdes	<p>Compostagem doméstica e comunitária</p> <p> </p> <p>1 técnico de compostagem 404 compostores de 300 L 15 módulos de 6 m³</p>	
Veículos		<p> 7 m³</p> <p>Veículo de 7 m³: 1 turno 1 motorista + 2 operadores</p>	<p> 3 m³</p> <p>Veículo de 3 m³: 1 turno 1 motorista e operador</p>

6.1.j Resultados económicos

CENÁRIO 3

Resultados operacionais e notas sobre o desempenho

- Quantidade de biorresíduos recolhidos: **2 516 t/ano** (63% do potencial)
- Custo por tonelada: **67 €/tonelada**

Apoio à Decisão		2023	2027	2030
Sustentabilidade económico-financeira				
Gastos operacionais (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	168 398 €	163 200 €	162 030 €
Benefício/Custo (rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência)	%	54%	97%	107%
Investimento (valor acumulado descontado)	€	711 131 €	711 131 €	711 131 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-786 591 €	-587 685 €	-435 346 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	7	10
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-111%	-83%	-61%
Quantidade crítica a recolher para a recolha de biorresíduos não gere prejuízos	t	9 676	4 950	4 368
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO2 t	12,63	12,72	12,83

6.2. Análise custo-eficácia das várias soluções estudadas

Dados para 2023	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Descrição dos cenários	Via Pública + Compostagem Doméstica e Comunitária	Via Pública + Compostagem Doméstica	Porta-a-porta + Compostagem Doméstica e Comunitária
Quantidades recolhidas	1 196	1 273	2 516
Resíduos alimentares (t/ano)	1 141	1 218	2 187
Resíduos verdes (t/ano) * - quantidades reduzidas , o simulador não reflete a compostagem	373	373	373
Gastos operacionais [salários, combustível (€/ton)	206 590 €	200 343 €	168 398 €
Custos por tonelada (€/tonelada)	173 €	158 €	67 €
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	-903 368 €	-858 470 €	-768 591
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	2	2	2
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	-167%	-160%	-111%
Sustentabilidade Ambiental - Emissão gases de estufa (kg CO2/t)	35,43	33,30	12,63

7. Análise Detalhada da Solução Proposta

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

Potencial de recolha de biorresíduos:

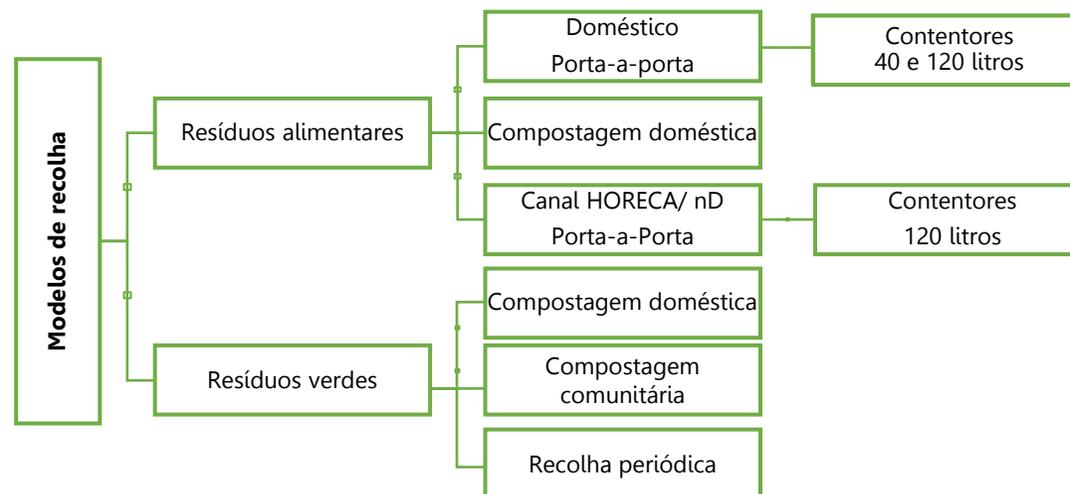
3 937 toneladas em 2023

População abrangida recolha por porta-a-porta:

80%

Contributos para o cumprimento das metas do SGRU:

1 599 toneladas em 2023



BD2	Quantidade de biorresíduos		2023	2027	2030
BT43	Quantidade potencial de biorresíduos	t	3 937	3 893	3 848
BT121	Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 599	1 810	1 961
BT111	Taxa de captura de biorresíduos	%	41%	47%	51%
BD21	Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	23%	19%	21%

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

Solução Escolhida	PaP + RO	Setor doméstico	Setor não doméstico	
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	Alojamentos em prédios; Frequência: 1x semana  2000	Moradias; Frequência: 1x semana  7000	Porta-a-porta Frequência: 3x semana  210
		Verdes	Recolha periódica: 35% de alojamentos com Big bags (1 m ³)   404	---
Compostagem Doméstica	Alimentares + Verdes	Compostagem doméstica e comunitária   1 técnico de compostagem 700 compostores de 300 L 6 módulos de 3 m ³		---
Veículos		 Veículo de 7 m ³ : 1 turno 1 motorista + 2 operadores	 Veículo de 3 m ³ : 1 turno 1 motorista e operador	

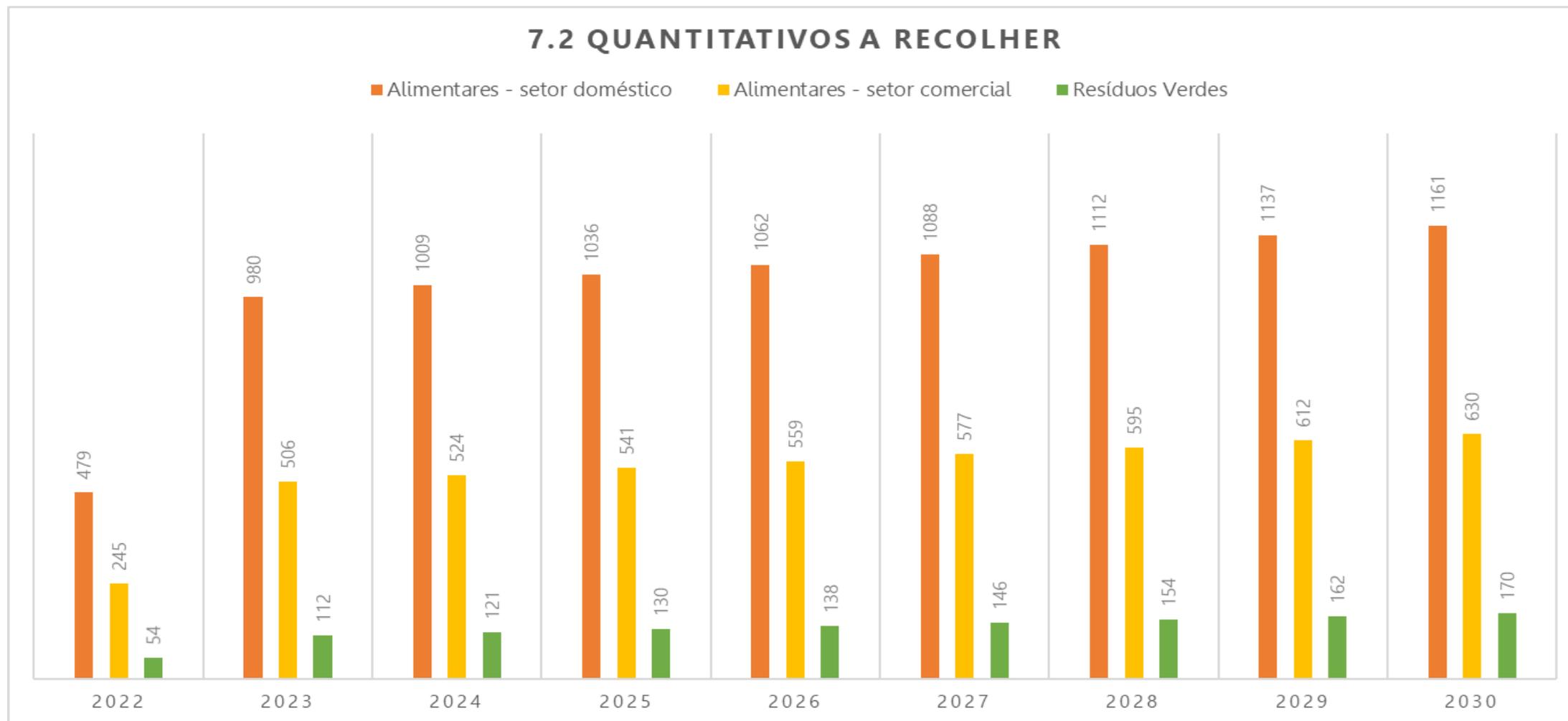
Notas e observações:

- A compostagem doméstica apenas se aplica em Angeja e Ribeira de Fráguas

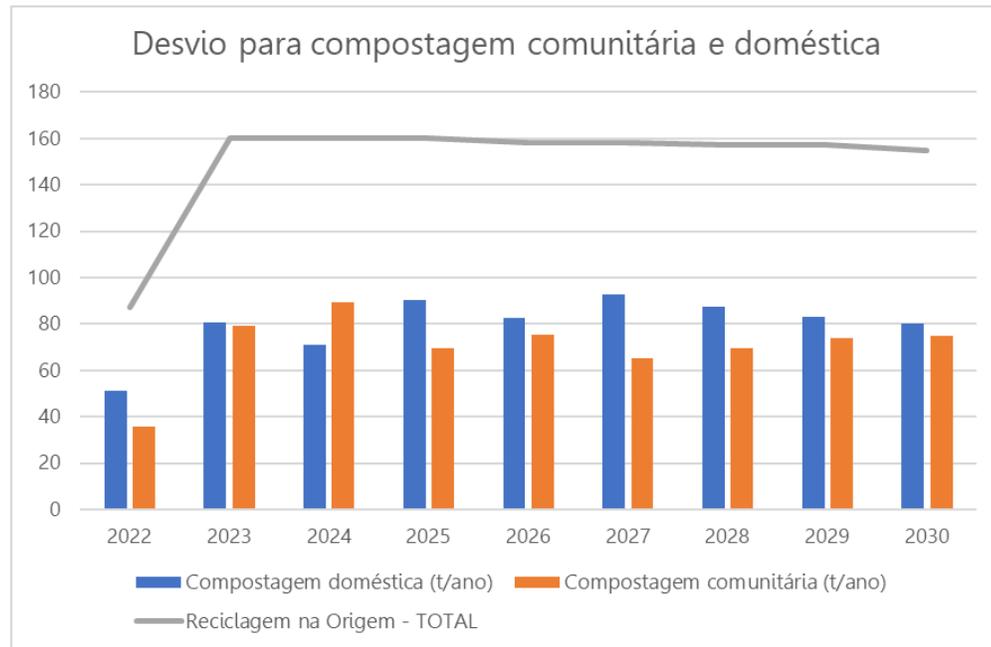
7.1.c Potencial de recolha de biorresíduos, população abrangida e contributos para o cumprimento das metas do SGRU

Indicadores de acessibilidade ao serviço de recolha	Unidade	2023	2027	2030
Quantidade de biorresíduos				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	3937	3893	3848
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1599	1810	1961
Taxa de captura de biorresíduos	%	41	47	51
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	23	19	21
População abrangida				
Resíduos alimentares	%	80	80	80
Resíduos verdes	%	24	24	24

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

- A ocupação do solo da região mostra apetência dos solos e das atividades para receber matéria orgânica. .
- Considerando a recolha estimada no máximo de 1 961 toneladas de biorresíduos e assumindo que após tratamento resulta 20% de fertilizante, estima-se que a produção de composto será cerca 392 toneladas.
- Assumindo, a necessidade de 20 toneladas por hectare de composto por ano, então o composto gerado pela compostagem e tratamento de biorresíduos servirá para fertilizar 20 hectares.
- Conclui-se assim que a procura potencial 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	10 144	20 118	20 071	20 006	19 924	19 831	19 732	19 633	19 535
BT511	Via pública	hab	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT512	Porta-a-porta	hab	9 148	18 270	18 228	18 168	18 094	18 010	17 920	17 830	17 741
BT513	Reciclagem na origem	hab	996	1 847	1 843	1 837	1 830	1 821	1 812	1 803	1 794
BT52	Resíduos verdes	hab	3 131	6 111	6 096	6 077	6 052	6 024	5 994	5 963	5 934
BT521	Via pública	hab	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT522	Porta-a-porta	hab	2 134	4 263	4 253	4 239	4 222	4 202	4 181	4 160	4 140
BT523	Reciclagem na origem	hab	996	1 847	1 843	1 837	1 830	1 821	1 812	1 803	1 794
BT121	Quantitativos a recuperar	t	779	1 599	1 653	1 707	1 759	1 810	1 861	1 911	1 961

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 Albergaria-a-Velha 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 utilizadores do sistema.
- A compostagem permitirá uma melhor relação entre a população 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 40L	2 000	276 816 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional (a concorrer)
	Contentores de 120 L	7 000		
Resíduos verdes	n.a.	n.a.		
Compostagem doméstica	Compostores individuais de 300L	700		
Compostagem comunitária	Módulos de 3m ³	6		
Setor comercial (canal HORECA)	Contentores de 120L	210		
Equipamentos comuns	Software	n.a.		
	Outros Equipamentos de apoio	n.a.	25 303 €	
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 domésticos	Veículo médio, 7 m ³	1		
Investimento total prospetivo			488 073 €	

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	49 080,87 €	55 759,15 €	14 621,68 €	14 621,68 €	14 621,68 €	14 621,68 €	14 621,68 €	14 621,68 €	14 621,68 €

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 0 (zero) € 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.

ID	Indicadores	Unidades	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BC1	Fluxo de investimento											
BC11	Total do investimento	€	0 €	343 014 €	145 059 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC12	Fundo de maneio	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC13	Total do investimento em ativos não correntes	€	0 €	343 014 €	145 059 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC131	Ativos não correntes											
BC1311	Tangíveis											
BC13111	Contentores	€	0 €	144 408 €	132 408 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC13112	Viaturas	€	0 €	123 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC13113	Outros equipamentos	€	0 €	12 651 €	12 651 €	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 €	57 660 €	126 768 €	133 020 €	138 327 €	143 719 €	149 199 €	154 769 €	160 426 €	166 171 €
BC212	Total dos rendimentos	€	0 €	30 096 €	69 151 €	72 367 €	75 709 €	79 183 €	82 781 €	86 497 €	90 316 €	94 232 €
BC2121	Rendimentos tarifários líquidos	€	0 €	30 096 €	69 151 €	72 367 €	75 709 €	79 183 €	82 781 €	86 497 €	90 316 €	94 232 €
BC21211	Gastos com tarifa em alta	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2122	Outros rendimentos operacionais	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2123	Custos evitados	€	0 €	27 564 €	57 617 €	60 653 €	62 618 €	64 536 €	66 418 €	68 272 €	70 110 €	71 939 €
BC22	Gastos											
BC221	Saldo de exploração	€	0 €	-74 241 €	-55 761 €	-8 371 €	-3 065 €	2 327 €	7 808 €	-1 623 €	4 035 €	9 780 €
BC222	Total dos gastos	€	0 €	131 901 €	182 529 €	141 392 €	141 392 €	141 392 €	141 392 €	156 392 €	156 392 €	156 392 €
BC2221	Custo das matérias consumidas	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2222	Campanhas de sensibilização	€	0 €	49 081 €	55 759 €	14 622 €	14 622 €	14 622 €	14 622 €	14 622 €	14 622 €	14 622 €
BC2223	Gastos com leasing de viaturas	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2224	Combustíveis	€	0 €	5 200 €	10 400 €	10 400 €	10 400 €	10 400 €	10 400 €	10 400 €	10 400 €	10 400 €
BC2225	Seguros, IUC e inspeção	€	0 €	1 900 €	2 850 €	2 850 €	2 850 €	2 850 €	2 850 €	2 850 €	2 850 €	2 850 €
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 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC22212	Pessoal	€	0 €	60 000 €	105 000 €	105 000 €	105 000 €	105 000 €	105 000 €	120 000 €	120 000 €	120 000 €
BC23	Fluxo de investimento total											
BC231	Fluxo total (investimento+exploração)	€	0 €	-417 255 €	-200 820 €	-8 371 €	-3 065 €	2 327 €	7 808 €	-1 623 €	4 035 €	9 780 €
BC232	Fluxo total acumulado	€	0 €	-417 255 €	-618 075 €	-626 446 €	-629 511 €	-627 184 €	-619 377 €	-620 999 €	-616 965 €	-607 185 €

BD4	Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros		2023	2027	2030
BD41	VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-618 075	-619 377	-607 185
BD42	TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	7	10
BD43	IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-127%	-127%	-124%

O cenário considerado tem custos de investimento de 488 073€, custos operacionais anuais de 149 907€ para a média do período considerado. Réditos anuais de 136 673€ para a média do período.

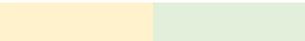
Para atingir o equilíbrio financeiro, isto é o rendimento tarifário necessário para fazer face aos custos líquidos da operação é de 607 185€ para o período considerado, o valor atualizado líquido. O que representa um aumento de 5,47€ por alojamento ao ano. Importa referir, que o modelo não considera 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 Albergaria-a-Velha 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 juntamente com os indiferenciados. Os meios usados, recolha periódica com bigbags, são inovadores no município e irão contribuir para o aumento da recolha seletiva.

A mudança de hábitos deverá acontecer acompanhada por sensibilização e informação, algo que é consensual entre os decisores e técnicos, sendo necessários mais recursos humanos no quadro técnico dos municípios.

Para atingir o equilíbrio financeiro, isto é o rendimento tarifário necessário para fazer face aos custos líquidos da operação é de 607 185€ para o período considerado, o valor atualizado líquido. O que representa um aumento de 5,47€ por alojamento ao ano. 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.