

Anexo IV – Despacho 7262/2020

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

ÁGUEDA



CÂMARA MUNICIPAL

Financiado por:



FUNDO AMBIENTAL

Elaborado por:



Julho 2021

Anexo IV

Ficha Técnica

Título: ESTUDO PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS – Águeda

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 por porta-a-porta e reciclagem na origem (compostagem) foi considerado o mais adequado. Este modelo permitirá uma elevada abrangência e uma captura de 21% dos biorresíduos em 2023 (cenário moderado), quantificando-se em cerca de 1 589 toneladas.

Uma importante fonte de resíduos alimentares é o setor não doméstico ($\pm 1\,670$ 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 que aumentará a responsabilização individual de cada um dos agentes económicos neste esforço coletivo.

A sensibilização foi inserida no planeamento com um valor de 23969 Euros em 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= 1 200 unidades de 300 L) e comunitária (n= 11 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 758 727 Euros em 2022 (16€ por habitante), num total de 914 879 Euros até 2030. Este esforço financeiro terá que ser visto numa perspetiva de médio e longo 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) Euros na folha de calculo do Fundo Ambiental, base das previsões efetuadas.

2. Ficha de Caracterização de Biorresíduos

Município de Águeda	Quantidades	Valor	Unidades
População			
Ano 2023 - ref.	47 312		hab
Ano 2030	45 942		
População com acesso ao serviço (-)			
Ano 2030	54%		em %
Potencial de biorresíduos (t)			
Ano 2023 - ref.	7 486		158 kg/hab/ano
Biorresíduos recolhidos (t)			
Ano 2030_p	3 282		t/ano
Alimentares	2 341	51	
Verdes	941	20	kg/hab/ano
Compostagem (RO - Reciclagem na Origem)	394	9	
Investimento previsto acumulado (€)			
até 2030	914 879 €		20€/hab
Custo operacional (€)			
Ano 2030	150 194 €		3€/hab/ano
Rácio OPEX / Recolha anual (€/t)			
	41		€/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

Entrega de verdes em pontos de deposição – Ecomarque de Verdes

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.

Definiram-se as soluções para o concelho de Águeda, tendo em consideração as características demográficas e territoriais.

Planeamento de soluções integradas com a recolha de indiferenciados.

A eficiência do Modelo recolhido é observada no rácio OPEX com um valor otimizado de 41 € por tonelada.

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

- O município de Águeda pertence ao distrito de Aveiro e tem uma população estimada de 46 075 habitantes em 2019, dispersas pelas 11 freguesias: Aguada de Cima, Fermentelos, Macinhata do Vouga, Valongo do Vouga, U.F. de Águeda e Borralha, U.F. de Barrô e Aguada de Baixo, U.F. de Belazaima do Chão, Castanheira do Vouga e Agadão, U.F. de Recardães e Espinhel, U.F. de Travassô e Óis da Ribeira, U.F. de Trofa, Segadães e Lamas do Vouga E U.F. do Préstimo e Macieira de Alcoba
- Área de 335 km², com uma densidade populacional de 138 hab/km²
- É limitado a Norte por Sever do Vouga, a nordeste por Oliveira de Frades e Vouzela, a leste por Tondela, a sul por Mortágua e Anadia, a sudoeste por Oliveira do Bairro, a oeste por Aveiro e a noroeste por Albergaria-a-Velha.
- O município de Águeda é atravessado pelo rio Águeda, que passa pelo centro da sede do concelho, cidade de Águeda, pelo rio Vouga, pelo rio Alfusqueiro, pelo rio Agadão e pelo rio Cértima. ste último atravessa a maior lagoa natural da Península Ibérica, a Pateira de Fermentelos, com uma área de 529 hectares e cujas margens banham duas freguesias do município.

4.1.b Caracterização do território

Águeda

Densidade Populacional



17 Hab./km² 367 Hab./km²

*Census 2011.

Potencial Técnico

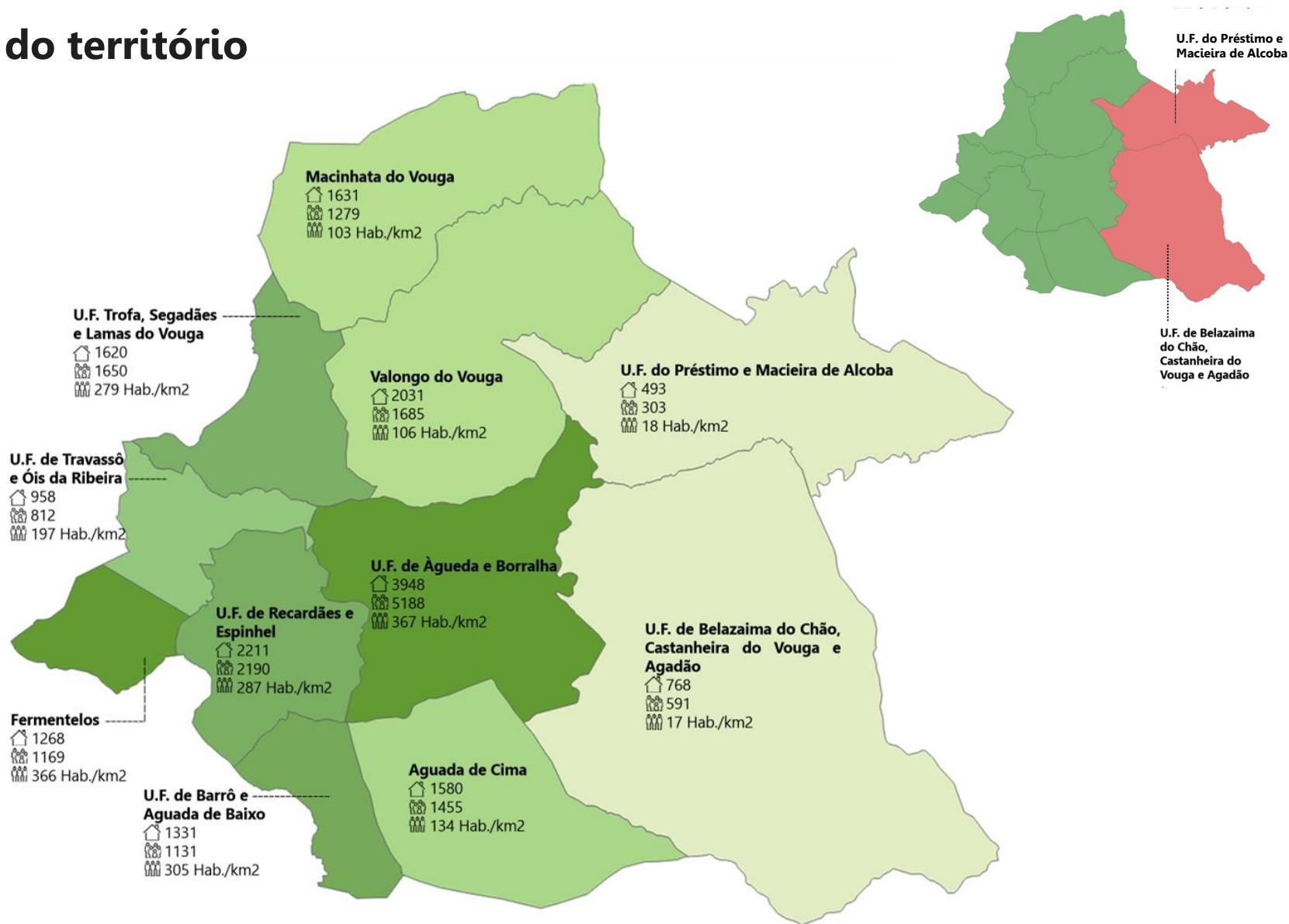
- Maior potencial técnico
- Menor potencial técnico

Simbologia

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

*Moradias, N_EDIFÍCIOS_CLÁSSICOS.

*Famílias, N_FAMÍLIA_CLÁSSICAS.



4.2. Caracterização sociodemográfica

Aspetos sociais e económicos

- A área florestal territorial do concelho é de cerca de 70%, onde 14% são áreas RAN (reserva agrícola nacional) e 38% áreas REN (reserva ecológica nacional).
- O município de Águeda é um importante polo estratégico industrial, contando com cerca de 5 000 empresas aproximadamente 700 no ramo das indústrias transformadoras.
- Destacamos os seguintes números de empresas e estabelecimentos, por setor, de acordo com os censos 2011:
 - Agricultura, produção animal, pesca e floresta: 380
 - Alojamento, restauração e similares: 340
 - Indústria transformadora: 752

População

- A freguesia com mais população residente é U.F. de Águeda e Borralha, com 13 576 habitantes, e U.F. Préstimo e Macieira de Alcoba, no extremo oposto, com menos população residente, 808 habitantes.
- As freguesias do interior do concelho são menos povoadas e com áreas florestais consideráveis, sendo também mais acidentadas.
- 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

407 kg
POR HABITANTE



18 721 toneladas
PRODUÇÃO ANUAL
POPULAÇÃO 46 034

ÁGUEDA 2019 RESÍDUOS

13%

RECOLHA SELETIVA

SEPARADO E RECOLHIDO:

9,7% + **1,5%** + **2%**
ECOPONTOS (3F) RESÍDUOS VERDES REEE + MONOS + ÓLEOS + ETC.



[1825 t]



[281 t]



[313 t]

3F - Embalagens, papel e vidro



OUTROS:

REEE + MONOS + ÓLEOS + ETC.



87%

RESÍDUOS INDIFERENCIADOS

COMPOSIÇÃO (100%):

33% + **12%** + **23%** + **32%**
RESÍDUOS ALIMENTARES RESÍDUOS VERDES RESÍDUOS RECICLÁVEIS 3F OUTROS



[5473 t]



[1990 t]



[3864 t]



[5257 t]

Sazonalidade da produção de resíduos

- Média: 1 350 toneladas/mês
- Produção per capita: 352 kg/hab/ano de resíduos indiferenciados

Mês	Resíduos indiferenciados, 2019 (t)
Jan	1205
Fev	1235
Mar	1351
Abr	1437
Mai	1415
Jun	1345
Jul	1581
Ago	1555
Set	1283
Out	1350
Nov	1331
Dez	1496

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	5 439	5 386	5 330
BT4311	Resíduos alimentares domésticos	t	3 769	3 716	3 660
BT4312	Resíduos alimentares não domésticos	t	1 670	1 670	1 670
BT432	Resíduos verdes	t	2 046	2 017	1 987

- Os **produtores não domésticos representam cerca de 1 670 toneladas por ano (2023), ou seja cerca de 31%** dos resíduos alimentares produzidos;
- A **capitação anual dos biorresíduos domésticos (2023)** é de 158 kg/hab/ano, dos quais:
 - 115 kg/hab/ano são resíduos alimentares;
 - 43 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.

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

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

Não existem no município de Águeda projetos 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: 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

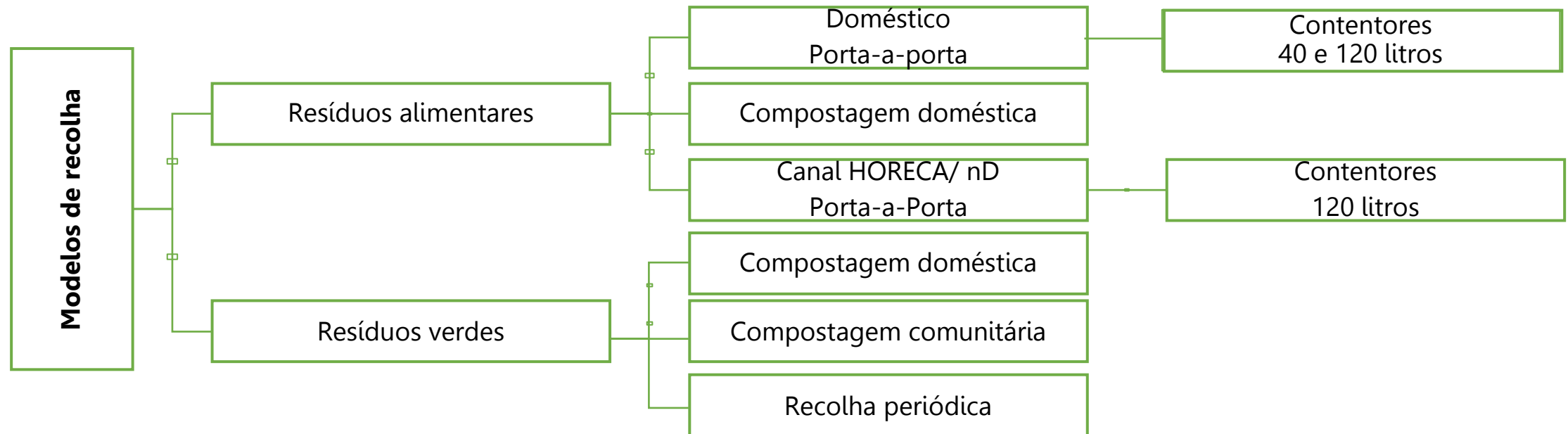
6.1. Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos

6.1.a Modelos e soluções de valorização











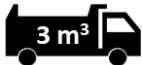
Soluções de recolha		Quantidade (kg/hab/ano)	Contaminação	Observações
A	Recolha porta-a-porta – P-a-P (20 a 120 litros)	70 - 120	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> - Soluções mais eficientes de separação, + adesão, + quantidade e qualidade dos resíduos - A integração deste modelo em zonas de moradias; + 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 porta-a-porta, compostagem doméstica e comunitária - Solução 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 em todas as freguesias [15% das moradias]
- Compostagem comunitária: 2 unidades de 6 m³



6.1.c Cenário 1 – Recolha seletiva porta-a-porta, compostagem doméstica e comunitária - Solução A, D, E e F

Cenário 1	PaP + RO	Setor Doméstico		Setor não doméstico
		Famílias de 1 ou 2 membros 	Famílias de 3 ou + membros 	
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	Frequência: 1x semana  8088	Frequência: 1x semana  6971	Frequência: 3x semana  517
	Verdes	Recolha periódica: 35% de alojamentos Sacos de papel : 75 L 3 a 12x/ano 		---  240001 sacos
Compostagem	Alimentares + Verdes	 1 técnico de compostagem 2676 compostores de 300 L + 2676 baldes de apoio 2 módulos de 6 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:
- Taxa de população servida por porta-a-porta: **67%**
 - Compostagem doméstica em 15% das moradias (n=2676)
 - Cada compostor comunitário abrange 80 famílias (n=160)

6.1.d Resultados económicos

CENÁRIO 1

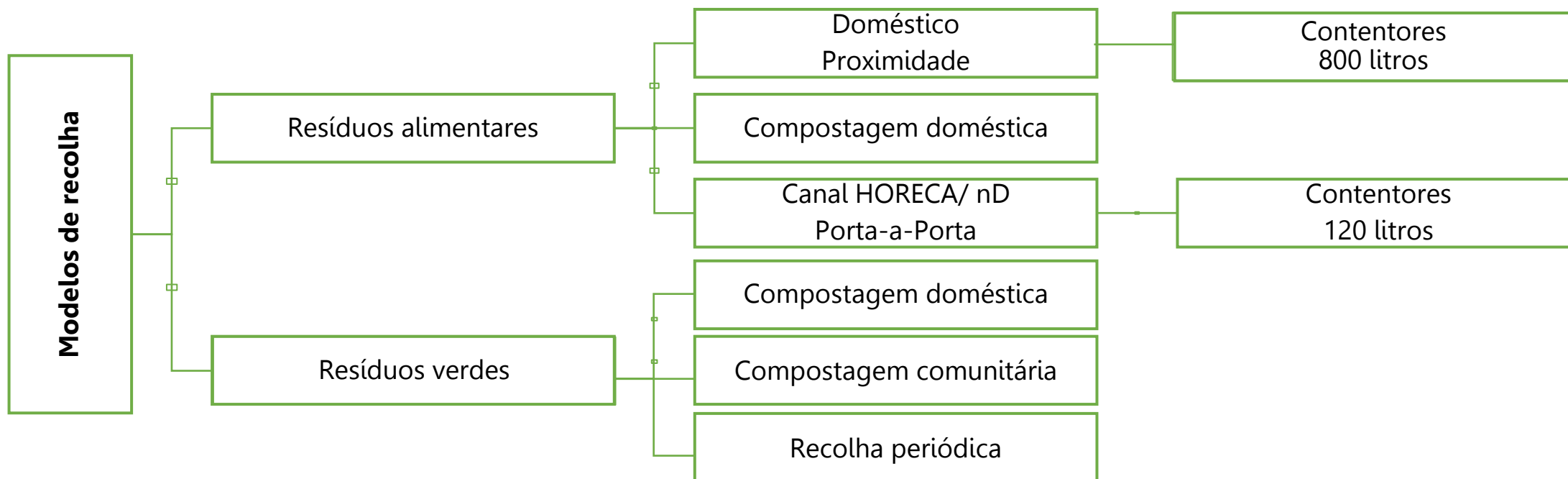
Resultados operacionais e notas sobre o desempenho

- Quantidade de biorresíduos recolhidos: **2 643 t/ano** (58% do potencial)
- Custo por tonelada **70 €/toneladas**







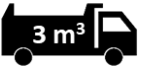
Apoio à Decisão		2023	2027	2030
Sustentabilidade económico-financeira				
Gastos operacionais (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	184 798 €	175 695 €	173 647 €
Benefício/Custo (rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência)	%	64%	117%	130%
Investimento (valor acumulado descontado)	€	736 690 €	794 292 €	837 494 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-772 144 €	-407 255 €	-129 450 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	7	10
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-105%	-51%	-15%
Quantidade crítica a recolher para a recolha de biorresíduos não gere prejuízos	t	19 598	9 593	8 356
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO2 t	5,94	6,00	6,07

6.1.e Cenário 2 - Recolha na via pública em todas as freguesias e compostagem doméstica e comunitária – Soluções B, C, D, E e F

- Contentores de 800 L na via pública em todas as freguesias
- Contentores de 120 L para recolha dedicada HORECA/nHORECA
- Compostagem doméstica em todas as freguesias [15% das moradias]
- Compostagem comunitária: 2 unidades de 6 m³



6.1.f Cenário 2 - Recolha na via pública em todas as freguesias e compostagem doméstica e comunitária

Cenário 2	VP + RO	Setor doméstico	Setor não doméstico
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	Via Pública Frequência: 3x semana  2033 contentores 17454 baldes de 5 L de cozinha (=n de famílias)	Porta-a-porta Frequência: 3x semana  517
		Verdes   240001 sacos	---
Compostagem	Alimentares + Verdes	 1 técnico de compostagem 2676 compostores de 300 L 2 módulos de 6 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:
- Taxa de população servida por proximidade: **100%**
 - Compostagem doméstica em 15% das moradias (n=2676)
 - Cada compostor comunitário abrange 80 famílias (n=160)

6.1.g Resultados económicos

CENÁRIO 2

Resultados operacionais e notas sobre o desempenho

- Quantidade de biorresíduos recolhidos: **2 643 t/ano** (35% do potencial)
- Custo por tonelada: **84 €/tonelada**

Apoio à Decisão		2023	2027	2030
Sustentabilidade económico-financeira				
Gastos operacionais (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	222 693 €	258 436 €	266 479 €
Benefício/Custo (rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência)	%	41%	60%	66%
Investimento (valor acumulado descontado)	€	507 295 €	564 898 €	608 099 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-788 357 €	-1 153 209 €	-1 381 693 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	7	10
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-155%	-204%	-227%
Quantidade crítica a recolher para a recolha de biorresíduos não gere prejuízos	t	15 282	10 094	9 405
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO2 t	9,80	9,25	8,91

6.2. Análise custo-eficácia das várias soluções estudadas

Dados para 2023	Cenário 1	Cenário 2
Descrição dos cenários	Porta-a-porta + Compostagem Doméstica e Comunitária	Via Pública + Compostagem Doméstica e Comunitária
Quantidades recolhidas	4 359	2 643
Resíduos alimentares (t/ano)	3 153	2 270
Resíduos verdes (t/ano) * - quantidades reduzidas , o simulador não reflete a compostagem	1 206	373
Gastos operacionais [salários, combustível (€/ton)	184 798 €	222 693 €
Custos por tonelada (€/tonelada)	70 €	84 €
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	-772 144 €	-788 357 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	2	2
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	-105%	-155%
Sustentabilidade Ambiental - Emissão gases de estufa (kg CO2/t)	5,94	9,80

7. Análise Detalhada da Solução Proposta

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

Potencial de recolha de biorresíduos:

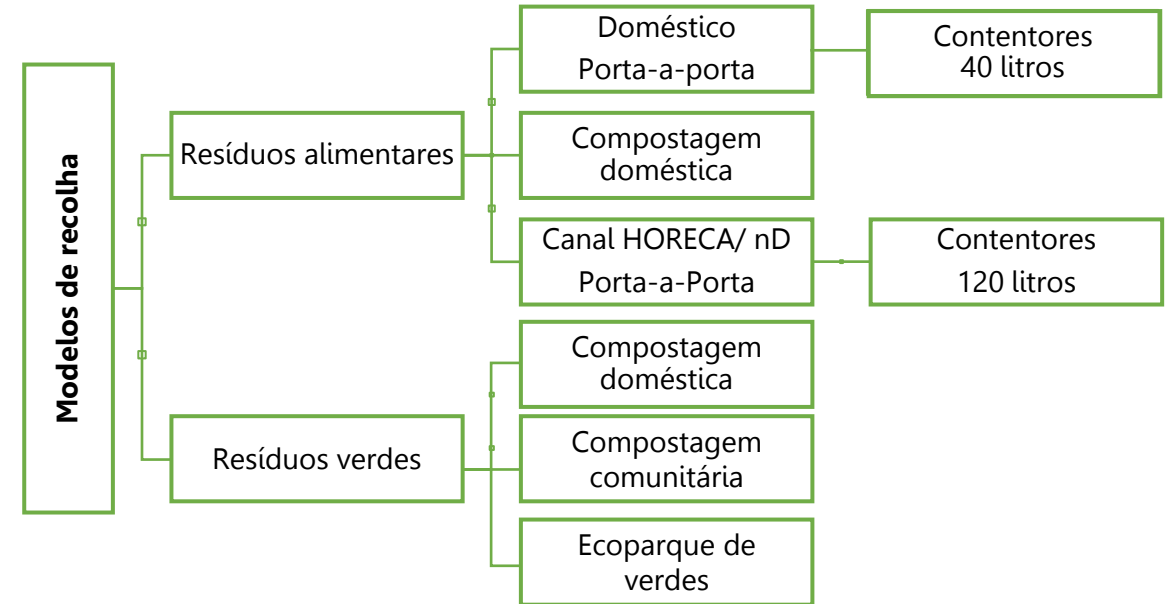
7 486 toneladas em 2023

População abrangida recolha porta-a-porta:

19% em 2023










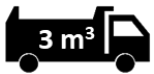
Contributos para o cumprimento das metas do SGRU:

1 589 toneladas em 2023



BD2	Quantidade de biorresíduos		2023	2027	2030
BT43	Quantidade potencial de biorresíduos	t	7 486	7 403	7 317
BT121	Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 589	2 661	3 282
BT111	Taxa de captura de biorresíduos	%	21%	36%	45%
BD21	Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	12%	15%	18%

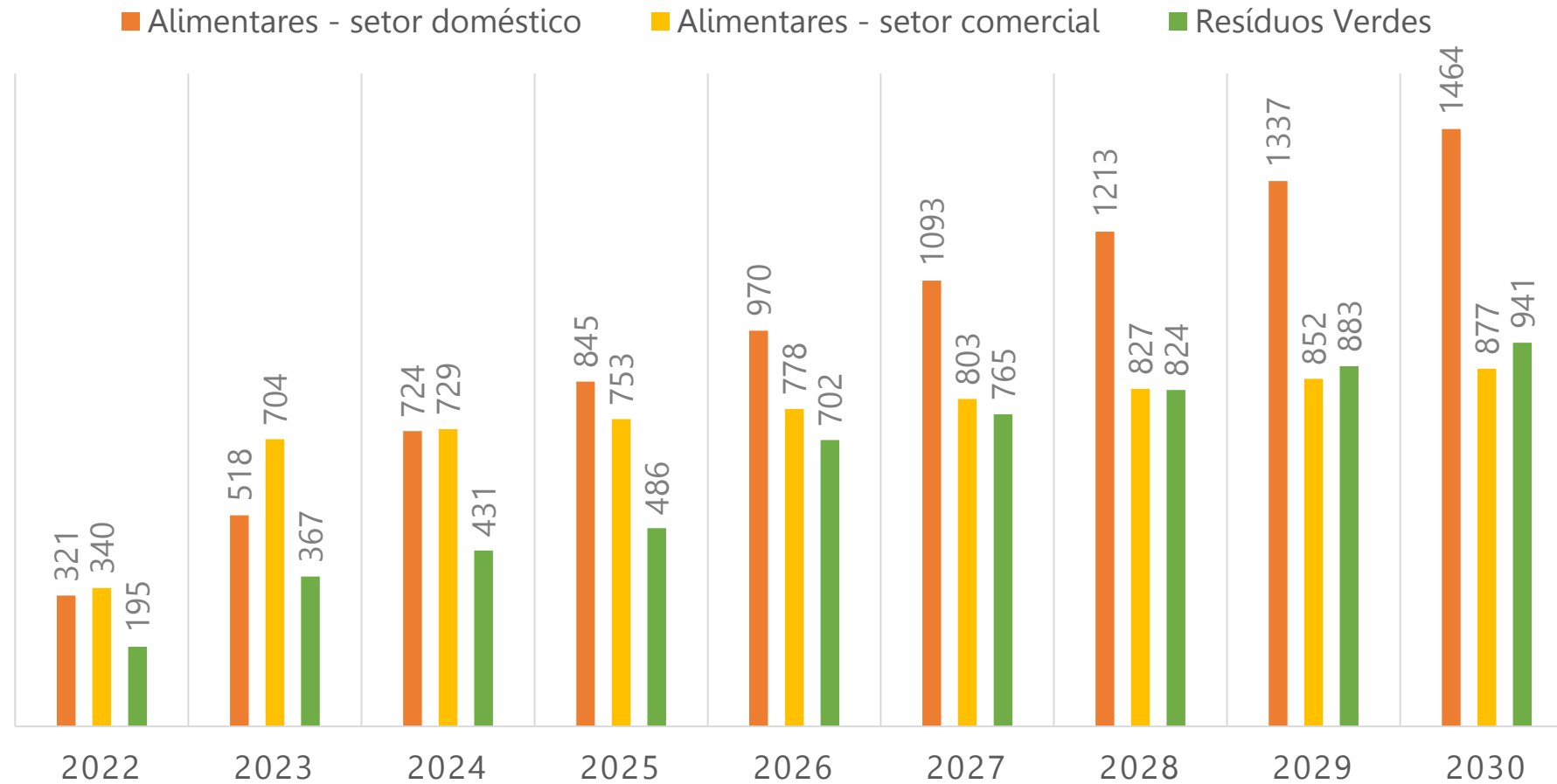
7.1.b. Esquema da Solução - Porta a Porta + Compostagem doméstica e comunitária

Solução Escolhida	PaP + RO	Setor Doméstico	Setor não doméstico
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	Frequência: 1x semana  40l 7000	Frequência: 3x semana  120l 362
	Verdes	Pontos de deposição em freguesias + Ecoparque de verdes 4 Contentores de 8 m ³ 1 Triturador de verdes + 1 veículo de 2 m ³   	---
Compostagem	Alimentares + Verdes	   1 técnico de compostagem 1200 compostores de 300 L + 1200 baldes de apoio 11 módulos de 6 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

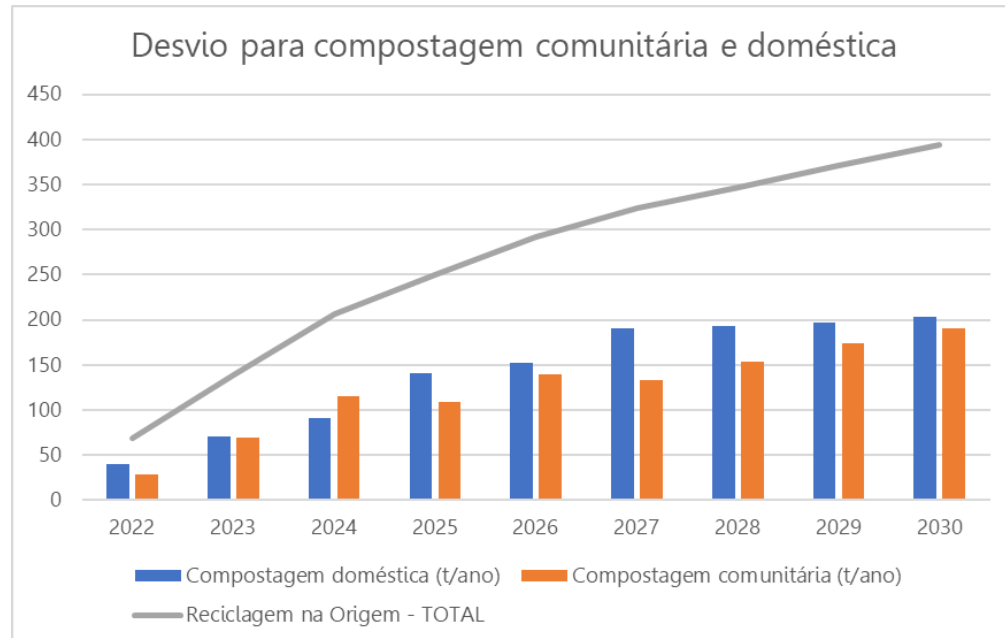
7.1.c. Potencial de recolha de biorresíduos, população abrangida e contributos para o cumprimento das metas do SGRU

Indicadores de acessibilidade ao serviço de recolha	Unidade	2023	2027	2030
Quantidade de biorresíduos				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	7 486	7 403	7 317
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	1 589	2 661	3 282
Taxa de captura de biorresíduos	%	21%	36%	45%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	12%	15%	18%
Taxa de população abrangida				
Resíduos alimentares	%	22%	43%	54%
Resíduos verdes	%	66%	96%	98%

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 2 637 toneladas de biorresíduos e assumindo que após tratamento resulta 20% de fertilizante, estima-se que a produção de composto será cerca 527 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 26 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	6 764	10 534	14 279	16 215	18 123	19 902	21 554	23 187	24 806
BT511	Via pública	hab	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT512	Porta-a-porta	hab	5 959	8 927	11 875	13 315	14 734	16 132	17 511	18 875	20 226
BT513	Reciclagem na origem	hab	805	1 607	2 405	2 900	3 389	3 769	4 042	4 312	4 580
BT52	Resíduos verdes	hab	18 683	31 363	32 091	32 490	44 645	44 833	44 902	44 966	45 032
BT521	Via pública	hab	11 919	23 805	23 749	23 672	35 363	35 198	35 023	34 846	34 673
BT522	Porta-a-porta	hab	5 959	5 951	5 937	5 918	5 894	5 866	5 837	5 808	5 779
BT523	Reciclagem na origem	hab	805	1 607	2 405	2 900	3 389	3 769	4 042	4 312	4 580
BT121	Quantitativos a recuperar	t	856	1 589	1 884	2 085	2 450	2 661	2 865	3 072	3 282

7.5.2 — Evolução dos quantitativos a valorizar localmente

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

7.5.3. Desagregação geográfica da solução

- No concelho de Águeda 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 se e o ambiente, gerando um maior sentido de comunidade.

7.6. Investimentos a realizar e fontes de financiamento

Setor	Equipamentos	Unidades	Valor (em €)	Fontes de financiamento
Recolha de resíduos alimentares	Contentores de 40L	7 000	527 333 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional (a concorrer)
Recolha de verdes – Pontos de deposição	Contentores de 8 m ³	4		
Compostagem doméstica	Compostores individuais de 300L	1 200		
Compostagem comunitária	Módulos de 6 m ³	11		
Setor não doméstico (HORECA)	Contentores de 120 L	362		
Equipamentos comuns	Software	n.a.	62 955 €	
	Outros Equipamentos de apoio	n.a.	57 991€	
Tipo de veículos	Volume	Unidades	Valor (em €)	Fontes de financiamento
Recolha de resíduos alimentares com circuitos dedicados aos estabelecimentos (Canal HORECA)	Veículo pequeno, 3 m ³	1	266 600 €	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		
Veículo para recolha seletiva de verdes	n.a.	1		
Investimento total prospetivo			914 879 €	

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	78 134,51 €	81 525,63 €	90 489,30 €	66 584,90 €	71 707,27 €	76 829,64 €	81 952,02 €	87 074,39 €	92 196,76 €

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€ 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

ID	Indicadores	Unidades	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BC1	Fluxo de investimento											
BC11	Total do investimento	€	0 €	710 251 €	48 476 €	40 538 €	26 269 €	26 269 €	20 269 €	14 269 €	14 269 €	14 269 €
BC12	Fundo de maneiio	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC13	Total do investimento em ativos não correntes	€	0 €	710 251 €	48 476 €	40 538 €	26 269 €	26 269 €	20 269 €	14 269 €	14 269 €	14 269 €
BC131	Ativos não correntes											
BC1311	Tangíveis											
BC13111	Contentores	€	0 €	334 167 €	45 967 €	38 300 €	25 150 €	25 150 €	19 150 €	13 150 €	13 150 €	13 150 €
BC13112	Viaturas	€	0 €	266 600 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC13113	Outros equipamentos	€	0 €	46 529 €	2 509 €	2 238 €	1 119 €	1 119 €	1 119 €	1 119 €	1 119 €	1 119 €
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 €	44 985 €	85 957 €	103 922 €	115 733 €	137 569 €	150 575 €	163 473 €	176 822 €	190 650 €
BC212	Total dos rendimentos	€	0 €	14 689 €	28 679 €	34 810 €	39 257 €	47 673 €	52 965 €	58 381 €	64 140 €	70 264 €
BC2121	Rendimentos tarifários líquidos	€	0 €	14 689 €	28 679 €	34 810 €	39 257 €	47 673 €	52 965 €	58 381 €	64 140 €	70 264 €
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 €	30 296 €	57 278 €	69 112 €	76 476 €	89 896 €	97 610 €	105 092 €	112 682 €	120 387 €
BC22	Gastos											
BC221	Saldo de exploração	€	0 €	-97 054 €	-43 997 €	-26 391 €	-10 576 €	-4 722 €	6 343 €	3 652 €	16 120 €	29 069 €
BC222	Total dos gastos	€	0 €	142 039 €	129 955 €	130 313 €	126 309 €	142 292 €	144 232 €	159 821 €	160 701 €	161 582 €
BC2221	Custo das matérias consumidas	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2222	Campanhas de sensibilização	€	0 €	23 969 €	17 785 €	18 143 €	14 139 €	15 122 €	15 762 €	16 351 €	17 231 €	18 112 €
BC2223	Gastos com leasing de viaturas	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2224	Combustíveis	€	0 €	6 500 €	7 800 €	7 800 €	7 800 €	7 800 €	9 100 €	9 100 €	9 100 €	9 100 €
BC2225	Seguros, IUC e inspeção	€	0 €	2 850 €	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 €	9 000 €	9 000 €	9 000 €	9 000 €	9 000 €	9 000 €	9 000 €	9 000 €	9 000 €
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 €	90 000 €	90 000 €	90 000 €	90 000 €	105 000 €	105 000 €	120 000 €	120 000 €	120 000 €
BC23	Fluxo de investimento total											
BC231	Fluxo total (investimento+exploração)	€	0 €	-807 305 €	-92 473 €	-66 929 €	-36 845 €	-30 991 €	-13 926 €	-10 617 €	1 851 €	14 800 €
BC232	Fluxo total acumulado	€	0 €	-807 305 €	-899 778 €	-966 708 €	-1 003 552 €	-1 034 544 €	-1 048 470 €	-1 059 087 €	-1 057 236 €	-1 042 436 €

CAPEX é considerado os custos de investimento (BC11)

OPEX são considerados os custos operacionais (BC222)

7.8.2. Réditos decorrentes da valorização de biorresíduos

BD4	Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros		2023	2027	2030
BD41	VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-899 778 €	-1 048 470 €	-1 042 436 €
BD42	TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	7	10
BD43	IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-119%	-120%	-114%

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.


O cenário considerado tem custos de investimento de 914 879€ custos operacionais anuais de 144 138€ para a média do período considerado. Réditos anuais de 129 965€ 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 1 042 358€ para o período considerado, o valor atualizado líquido. O que representa um aumento de 7,28€ 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.

7.9.b. Cronograma de aquisição de contentorização

Tipo de recolha/contentorização	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Recolha seletiva										
Contentor de 40 L										
Quantidade (novas aquisições)	0	2 000	1 000	1 000	500	500	500	500	500	500
Quantidade (total)	0	2 000	3 000	4 000	4 500	5 000	5 500	6 000	6 500	7 000
Contentor de 120 L										
Quantidade (novas aquisições)	0	181	181	0	0	0	0	0	0	0
Quantidade (total)	0	181	362	362	362	362	362	362	362	362
Contentor de 8 m ³										
Quantidade (novas aquisições)	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
Quantidade (total)	0	2	4	4	4	4	4	4	4	4
Reciclagem na origem										
Compostor doméstico de 300 L										
Quantidade (novas aquisições)	0	200	200	200	100	100	100	100	100	100
Quantidade (total)	0	200	400	600	700	800	900	1 000	1 100	1 200
Compostor comunitário de 6 000 L										
Quantidade (novas aquisições)	0	2	2	2	2	2	1	0	0	0
Quantidade (total)	0	2	4	6	8	10	11	11	11	11

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, o 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 Águeda define através do presente Estudo a intenção de recolher seletivamente os biorresíduos, complementando essa linha de ação com investimento na recolha de verdes e ainda na compostagem doméstica e comunitária.

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 populacional existente.

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, inserindo um sistema de deposição num ponto central e ainda recolha periódica, no seguimento do debate surgido nesta área e da necessidade de acomodar resíduos que agora são misturados juntamente com os indiferenciados.

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

Para atingir o equilíbrio financeiro, isto é o rendimento tarifário necessário para fazer face aos custos líquidos da operação é de 1 042 358€ para o período considerado, o valor atualizado líquido. O que representa um aumento de 7,28€ 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.