

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 Oliveira do Bairro

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 de Oliveira do Bairro 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.

A solução proposta recaiu sobre o modelo de recolha seletiva por via pública e reciclagem na origem, tendo por base o projeto *"Dar Valor é Dar Vida"*, que já se encontra aprovado, e tem como objetivo fornecer à população um sistema de recolha de biorresíduos por proximidade. Este permitirá uma captura de 21% dos biorresíduos em 2023, quantificando-se em cerca de 789 toneladas. Haverá necessidade de integrar a recolha de biorresíduos com a recolha de indiferenciados.

Uma importante fonte de resíduos alimentares é o setor não doméstico (\pm 580 t/ano) e em especial o canal HORECA. O serviço de recolha deverá ser dedicado, melhorando-se a salubridade do serviço e aumentando a responsabilização individual de cada um dos agentes económicos neste esforço coletivo.

O investimento em compostagem doméstica (n= 900 unidades de

300 L) e comunitária (n= 4 pontos de 3 m³ cada), esta última detendo virtuosismo pedagógico, sentido de comunidade e ainda prestando um contributo para que as pessoas percebam as 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.

A sensibilização foi inserida no planeamento com um valor inicial de 49 647 Euros em 2022, constituindo uma peça importante da mudança necessária nos hábitos de separação das pessoas e estabelecimentos comerciais.

O investimento inicial é de 427 805 Euros em 2022 (19€ por habitante) num total de 578 817 mil Euros até 2023. Este esforço financeiro terá que ser visto numa perspetiva de médio e longo e 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 0 € (zero euros) no simulador do Fundo Ambiental, obtendo-se indicadores económicos mais otimistas.

2. Ficha de Caracterização de Biorresíduos

Município de Oliveira do Bairro	Quantidades	Valor	Unidades
População			
Ano 2023 - ref.	22 827		hab
Ano 2030	22 166		
População com acesso ao serviço (-)			
Ano 2030	45%		em %
Potencial de biorresíduos (t)			
Ano 2023 - ref.	3 761	165kg/hab/ano	
Biorresíduos recolhidos (t)	1 053	t/ano	
Ano 2030_p			
Alimentares	931	42	
Verdes	123	6 kg/hab/ano	
Compostagem (RO - Reciclagem na Origem)	245	11	
Investimento previsto acumulado (€)			
até 2030	591 067 €	27€/hab	
Custo operacional (€)			
Ano 2030	145 900 €	7€/hab/ano	
Rácio OPEX / Recolha anual (€/t)	119	€/t	

Breve descrição do modelo

- Recolha por via pública no setor doméstico
- Recolha porta-a-porta no setor HORECA (100%)
- Compostagem doméstica e comunitária em todo o concelho
- Recolha de verdes com contentores na via pública designados para o efeito

Resumo e fatores de sucesso:

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

O projeto previamente delineado e aprovado foi identificado como sendo a solução mais vantajosa para o concelho de Oliveira do Bairro.

Eficiência de recolha superior ao atual em termos de separação.

Planeamento de soluções integradas com a recolha de indiferenciados.

Prevê-se um cronograma que inclua medidas para uma elevada abrangência da recolha entre 2022 e 2030 detalhando-se as áreas de distribuição de baldes e colocação de 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. 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 Oliveira do Bairro pertence ao distrito de Aveiro e tem uma população estimada de 24 111 habitantes em 2019, dispersas pelas 4 freguesias: União de Freguesias de Bustos, Troviscal e Mamarrosa, Oliveira do Bairro, Palhaça, Oiã.
- Área de 87 km², com uma densidade populacional de 277 hab/km²
- É limitado a Norte pelo município de Aveiro, a nordeste por Águeda, a sudeste por Anadia, a sudoeste por Cantanhede e a Oeste por Vagos.
- No município de Oliveira do Bairro existem quatro rios, o Rio Cértima, o maior, e restantes afluentes e subafluentes, o Rio Levira, o Rio Ervedal e o Rio Lindo. Associados a estes cursos de água estão extensas culturas de arrozal.
- O município de Oliveira do Bairro contabiliza um total de seis parques de lazer.

Densidade Populacional

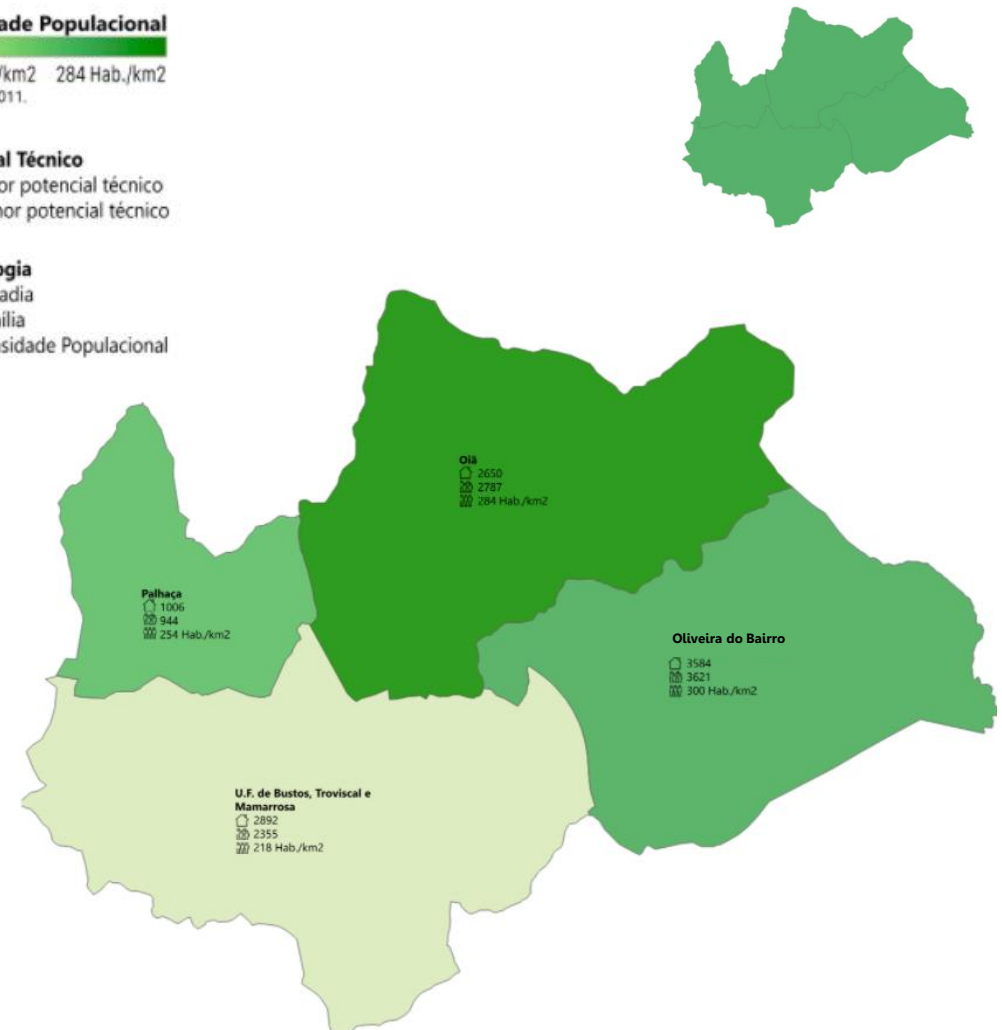
218 Hab./km² 284 Hab./km²
*Census 2011.

Potencial Técnico

■ Maior potencial técnico
■ Menor potencial técnico

Simbologia

□ Moradia
□ Família
□ Densidade Populacional



4.2. Caracterização sociodemográfica

Aspetos sociais e económicos

- O município possui cerca de 44% da sua área territorial ocupada com floresta e 37% da área ocupada por campos agrícolas. Para além disso, o município de Oliveira do Bairro, é um importante polo industrial, contando com cerca de 7 parques industriais.
- Destacamos os seguintes números de empresas e estabelecimentos, por setor, de acordo com os censos 2011:
 - Agricultura, produção animal, pesca e floresta: 332
 - Alojamento, restauração e similares: 125
 - Indústria transformadora: 352

População

- Todas as freguesias do município são caracterizadas como não rurais sendo a freguesia com mais população residente, Oiã, com 7 722 habitantes, e Palhaça, no extremo oposto, com menos população residente, 2 627 habitantes.
- O número de mulheres residentes e de homens nas freguesias é equilibrada (53 e 47% respetivamente).
- Destaca-se o aumento do índice de envelhecimento.

Município	Freguesia	Número de edifícios	Moradias	Edifícios Multifamiliares	Número de Alojamentos
Oliveira do Bairro	Oiã	2802	2650	147	3624
	Oliveira do Bairro	2142	1933	155	3147
	Palhaça	1052	1006	44	1236
	União das freguesias de Bustos, Troviscal e Mamarrosa	3046	2892	58	3317

5. Caracterização Atual da Produção e Gestão dos Biorresíduos

5.1.a Biorresíduos produzidos

411 kg
POR HABITANTE



9 910 toneladas
PRODUÇÃO ANUAL
POPULAÇÃO 24 111

OLIVEIRA DO BAIRRO 2019 RESÍDUOS

15%

RECOLHA SELETIVA

SEPARADO E RECOLHIDO:

10,9% + **3,5%** + **1%**
ECOPONTOS (3F) RESÍDUOS VERDES REEE + MONOS + ÓLEOS + ETC.



[1080 t]



[345 t]



OUTROS:



[64 t]



85%

RESÍDUOS INDIFERENCIADOS

COMPOSIÇÃO (100%):

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



[2779 t]



[1011 t]



[1962 t]



[2669 t]

3F - Embalagens, papel e vidro

5. Caracterização Atual da Produção e Gestão dos Biorresíduos

5.1.b Biorresíduos produzidos

		Valores (em toneladas por ano)			Composição dos indiferenciados		
		2016	2018	2019	2016	2018	2019
Resíduos Indiferenciados		7 952	8 590	8 421	100%	100%	100%
Potencial de recolha seletiva	Vidro	410	443	320	5,2%	5,2%	3,8%
	Embalagens	1 120	1 210	1 134	14,1%	14,1%	13,5%
	Papel	526	568	503	6,6%	6,6%	6,0%
Alimentares		2 465	2 663	2 813	31,0%	31,0%	33,4%
Verdes de Jardim		517	558	1 036	6,5%	6,5%	12,3%
Total Potencial de Biorresíduos		2 982	3 221	3 848	37,5%	37,5%	35,7%

5.2. Biorresíduos recolhidos seletivamente

Quantitativos de resíduos recolhidos (t)	Total 2019	Peso em %
Resíduos urbanos recolhidos de forma indiferenciada	8 421	84,97%
Resíduos de embalagem (recolha seletiva multimaterial)	1 080	10,90%
Biorresíduos (recolha seletiva e valorização)	0	0,00%
Verdes *(dados plano de recolha de biorresíduos)	345	3,48%
Total de resíduos urbanos recolhidos	9 910	100,00%

No concelho de Oliveira do Bairro, existe um teste piloto a 50 alojamentos para recolha de biorresíduos, sendo necessário aumentar o número de equipamentos para a deposição de biorresíduos nas zonas urbanas e mais povoadas. De acordo com esta necessidade, o município iniciará, em junho de 2021, o projeto *“Dar Valor é Dar Vida”*, que fornece à população um sistema de recolha de resíduos.

Para isso, optou-se por implementar contentorização de proximidade: contentores coletivos enterrados de 2 500 litros e adaptação de contentores enterrados indiferenciados de 5 000 litros para 2 500 litros nas ilhas ecológicas existentes, bem como coletivos de superfície de 800 litros.

Para os pequenos utilizadores não-domésticos (canal HORECA) e IPSS, está prevista uma contentorização de superfície 120 litros, prevendo-se 120 destes contentores para recolha porta-a-porta em todo o concelho.

Para os resíduos verdes, serão disponibilizados contentores de 240 L.

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

A Câmara Municipal tem um protocolo com Centro de Compostagem da Dilumex (Bustos), para o qual são desviados e devidamente tratados os resíduos verdes recolhidos através dos serviços da autarquia.

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

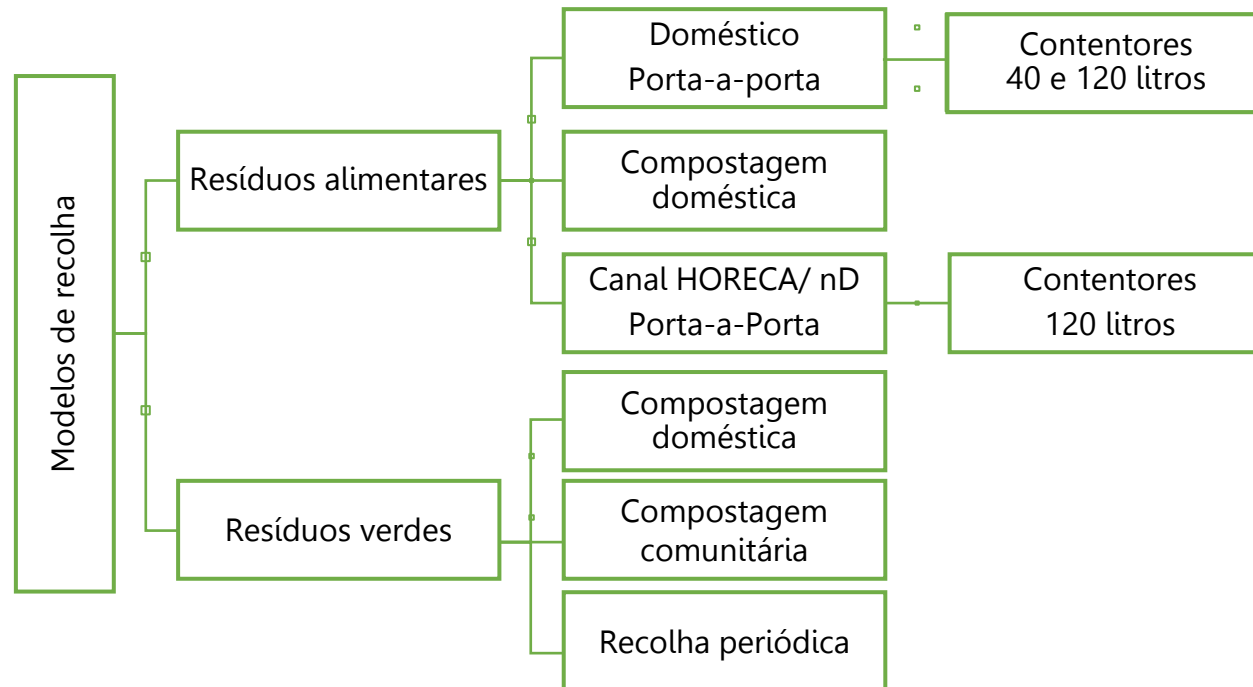
6.1. Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos

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 por porta-a-porta, compostagem doméstica e comunitária - Solução A, D, E e F

- Contentores de 40 L para alojamentos de famílias com 1 ou 2 membros e 120 L para alojamentos de famílias com 3 ou mais membros
- Contentores para HORECA/nHORECA
- Compostagem doméstica em todas as freguesias
- Compostagem comunitária alargada: 15 unidades de 6 m³



6.1.c Esquema do Cenário 1 - Recolha seletiva porta-a-porta com apoio da compostagem doméstica e comunitária

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	Porta-a-porta Frequência: 1x semana  4 137	Porta-a-porta Frequência: 1x semana  3 646	Porta-a-porta Frequência: 3x semana  165
	Verdes	Recolha periódica: 35% de alojamentos Sacos de papel : 75 L 3 a 12x/ano   11 889		---
Compostagem	Alimentares + Verdes	Compostagem doméstica e comunitária  1 técnico de compostagem 1 272 compostores de 300 L + 1 272 baldes de apoio de 5 L 15 módulos de 6 m3		---
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: 69%
 - Compostagem doméstica em 15% das moradias (n=1 272)
 - Cada compostor comunitário abrange 80 famílias (n=1 200)

6.1.d Resultados económicos

CENÁRIO 1

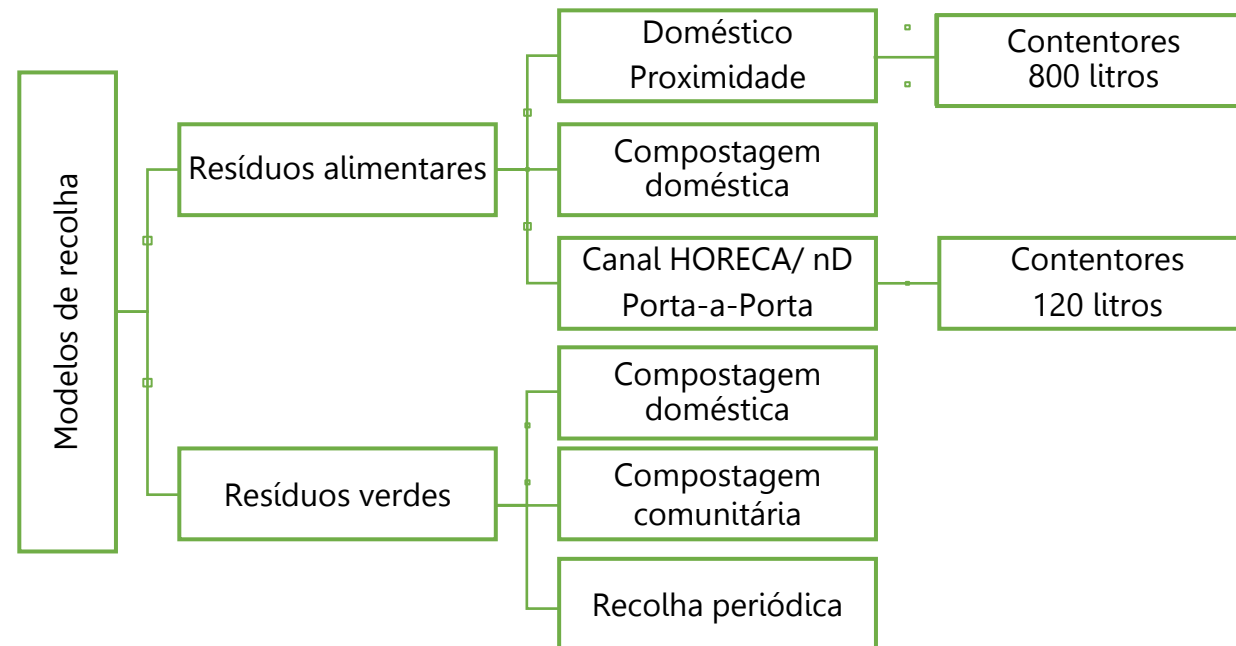
Resultados operacionais e notas sobre o desempenho

- Quantidade de biorresíduos recolhidos: **2 005 t/ano** (53% do potencial)
- Custo por tonelada **81 €/tonelada**

Apoio à Decisão		2023	2027	2030
Sustentabilidade económico-financeira				
Gastos operacionais (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	161 911 €	163 039 €	163 293 €
Benefício/Custo (rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência)	%	62%	105%	115%
Investimento (valor acumulado descontado)	€	584 977 €	584 977 €	584 977 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-637 456 €	-391 040 €	-200 878 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	7	10
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-109%	-67%	-34%
Quantidade crítica a recolher para a recolha de biorresíduos não gere prejuízos	t	5 171	2 774	2 463
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO2 t	7,94	8,02	8,11

6.1.e Cenário 2 - Recolha por proximidade, compostagem doméstica e comunitária – Soluções B, D, E e F

- Contentores na via pública em todas as freguesias
- Contentores para HORECA/nHORECA
- Compostagem doméstica em todas as freguesias
- **Compostagem comunitária alargada: 15 unidades de 6 m³**



6.1.f Cenário 2 - Recolha por proximidade, compostagem doméstica e comunitária – Soluções B, D, E e F

Cenário 2	VP + RO	Setor Doméstico	Setor não doméstico
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	<p>Proximidade Frequência: 3x semana</p>  <p>1 201 contentores 8 433 baldes de 5 L de cozinha (=n de famílias)</p>	<p>Porta-a-porta Frequência: 3x semana</p>  <p>165</p>
	Verdes	<p>Recolha periódica: 35% de alojamentos Sacos de papel : 75 L 3 a 12x/ano</p>  <p>11 889</p>	---
Compostagem	Alimentares + Verdes	<p>Compostagem doméstica e comunitária</p>  <p>1 técnico de compostagem 1 272 compostores de 300 L 15 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 via pública: **100%**
 - Compostagem doméstica em 15% das moradias (n=1 272)
 - Cada compostor comunitário abrange 80 famílias (n=1 200)

6.1.g Resultados económicos

CENÁRIO 2

Resultados operacionais e notas sobre o desempenho

- Quantidade de biorresíduos recolhidos: **1 489 t/ano** (40% do potencial)
- Custo por tonelada **132 €/tonelada**

Apoio à Decisão		2023	2027	2030
Sustentabilidade económico-financeira				
Gastos operacionais (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	195 885 €	222 222 €	228 148 €
Benefício/Custo (rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência)	%	51%	76%	83%
Investimento (valor acumulado descontado)	€	583 913 €	583 913 €	583 913 €
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-742 641 €	-824 105 €	-841 485 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	2	7	10
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-127%	-141%	-144%
Quantidade crítica a recolher para a recolha de biorresíduos não gere prejuízos	t	4 253	2 798	2 606
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO2 t	10,68	10,21	9,92

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	Proximidade + Compostagem Doméstica e Comunitária
Quantidades recolhidas	2 005	1 489
Resíduos alimentares (t/ano)	1 578	1 062
Resíduos verdes (t/ano) - quantidades reduzidas , o simulador não reflete a compostagem	427	427
Gastos operacionais [salários, combustível (€/ton)	161 911 €	195 885 €
Custos por tonelada (€/tonelada)	81 €	132 €
VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	-637 456 €	-742 641 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	2	2
IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	-109%	-127%
Sustentabilidade Ambiental - Emissão gases de estufa (kg CO2/t)	7,94	10,68

- Os diferentes cenários têm um investimento idêntico (534 mil Euros), porém o sistema porta-a-porta apresenta menores custos operacionais e maiores quantidades recolhidas, reduzindo substancialmente o custo por tonelada

7. Análise Detalhada da Solução Proposta
– **Via pública + Porta-a-Porta + Compostagem doméstica e comunitária**

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

Nota: A solução exposta resulta do projeto “Dar Valor é Dar Vida”, que entrará em vigor em 2021, no município de Oliveira do Bairro

Potencial de recolha de biorresíduos:

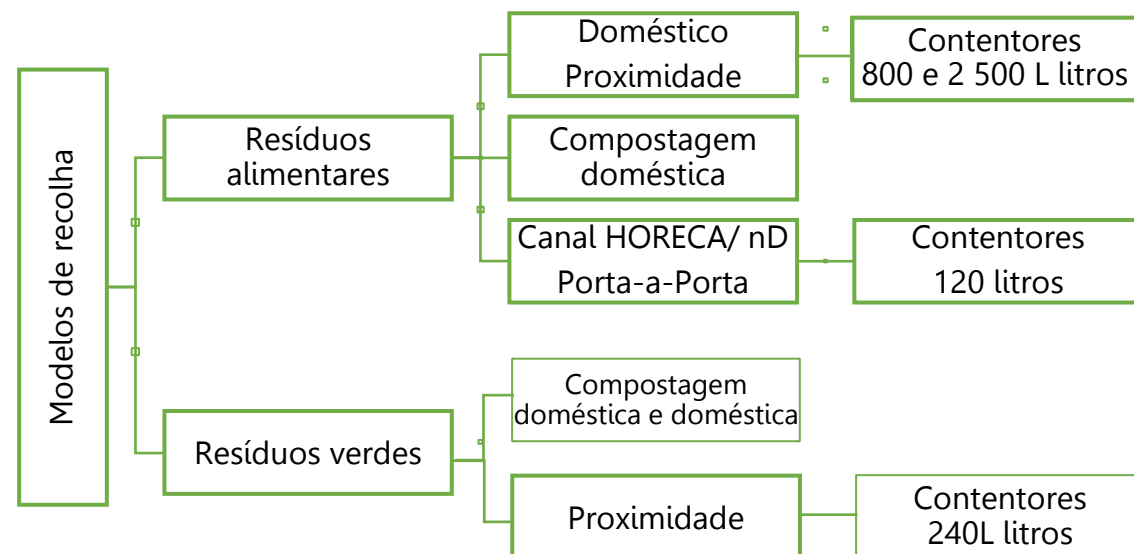
3 761 toneladas em 2023

População abrangida por recolha na via pública:

45%


Contributos para o cumprimento das metas do SGRU:

789 toneladas em 2023



BD2	Quantidade de biorresíduos	Unidade	2023	2027	2030
BT43	Quantidade potencial de biorresíduos	t	3 761	3 716	3 669
BT121	Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	789	943	1 053
BT111	Taxa de captura de biorresíduos	%	21%	25%	29%
BD21	Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	11%	10%	11%

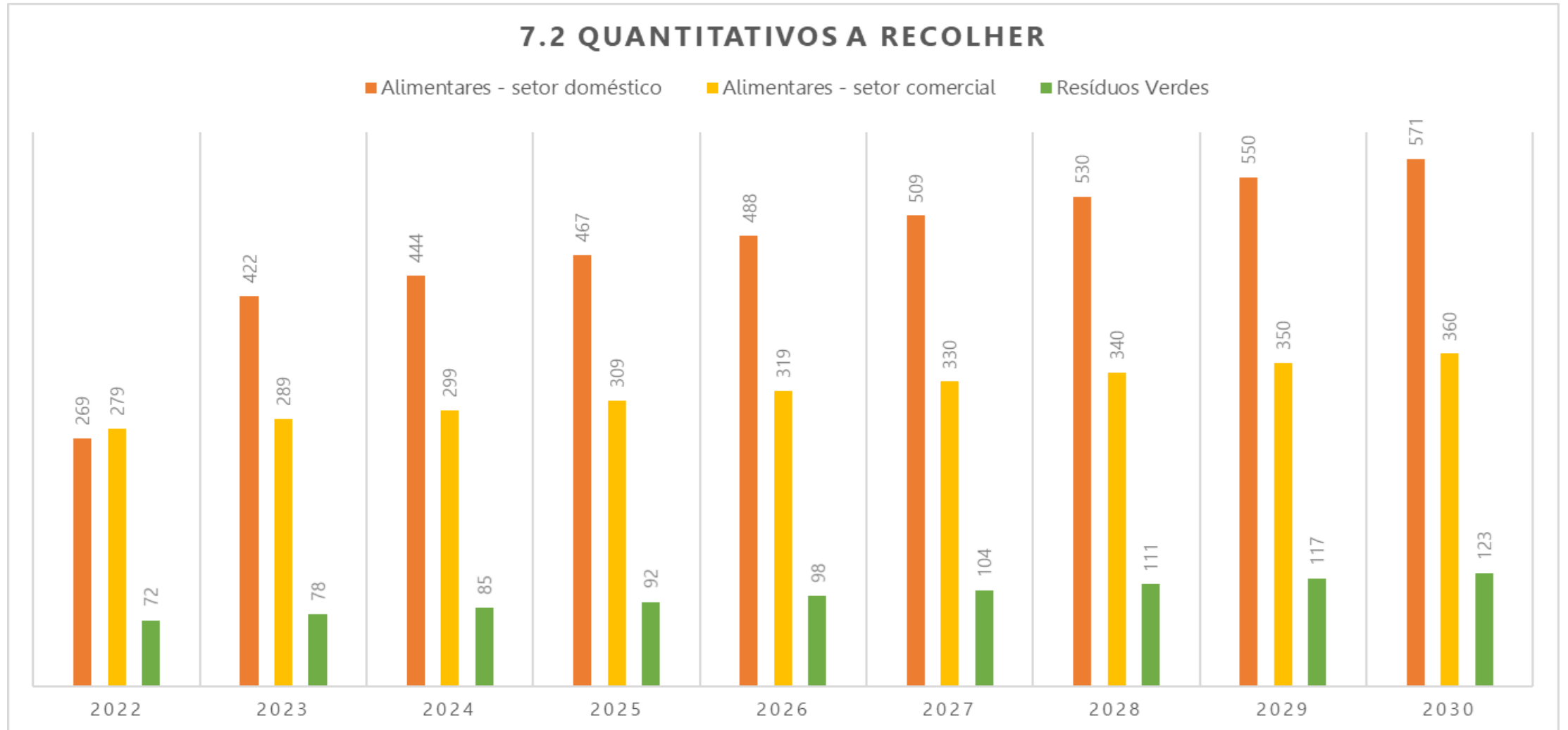
7.1.b Solução escolhida – Via pública + Compostagem doméstica e comunitária

Solução escolhida	VP + RO	Setor Doméstico	Setor não doméstico	
Recolha seletiva de resíduos	Alimentares	Proximidade Frequência: 3x semana  136 contentores de 800 L 35 contentores subterrâneos de 2 500 L	Porta-a-porta Frequência: 3x semana  120	
		Verdes Proximidade Frequência 1x por semana  50 contentores de superfície	---	
Compostagem	Alimentares + Verdes	Compostagem doméstica e comunitária  900 compostores de 300 L 4 módulos de 3 m ³		Notas e observações: <ul style="list-style-type: none"> Taxa de população servida por proximidade: 45% Compostagem doméstica em 5% das moradias (n=900) Cada compostor comunitário abrange 35 famílias (n=140)
Veículos		 Veículo de 7 m ³ : 1 turno 1 motorista + 2 operadores	 Veículo de 3 m ³ : 1 turno 1 motorista e operador	

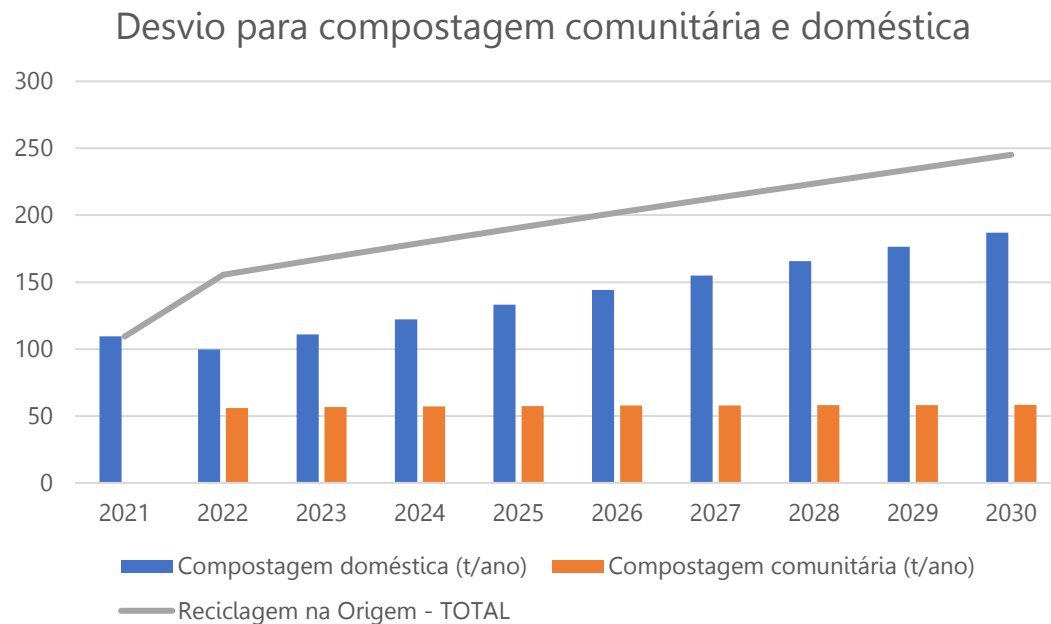
7.1. Potencial de recolha de biorresíduos, população abrangida e contributos para o cumprimento das metas do SGRU

Indicadores de acessibilidade ao serviço de recolha	Unidade	2023	2027	2030
Quantidade de biorresíduos				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	3761	3716	3669
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	789	943	1053
Taxa de captura de biorresíduos	%	21	25	29
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	11	10	11
População abrangida				
Resíduos alimentares	%	41	43	45
Resíduos verdes	%	18	21	22

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

A ocupação do solo da região mostra apetência dos solos e das atividades para receber matéria orgânica.

Considerando a recolha estimada no máximo de 1 053 toneladas de biorresíduos (2030) e assumindo que após tratamento resulta 20% de fertilizante, estima-se que a produção de composto será cerca 211 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 11 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	5 832	9 334	9 436	9 529	9 613	9 691	9 765	9 837	9 909
BT511	Via pública	hab	4 238	7 617	7 599	7 575	7 544	7 509	7 471	7 434	7 397
BT512	Porta-a-porta	hab	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT513	Reciclagem na origem	hab	1 594	1 716	1 837	1 954	2 070	2 183	2 294	2 404	2 513
BT52	Resíduos verdes	hab	4 087	4 206	4 320	4 430	4 535	4 636	4 735	4 833	4 930
BT521	Via pública	hab	2 493	2 489	2 483	2 475	2 465	2 454	2 442	2 429	2 417
BT522	Porta-a-porta	hab	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BT523	Reciclagem na origem	hab	1 594	1 716	1 837	1 954	2 070	2 183	2 294	2 404	2 513
BT121	Quantitativos a recuperar	t	619	789	829	868	906	943	980	1 017	1 053

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 Oliveira do Bairro é esperado que separação de um novo tipo de resíduo cause impacto, passando a população a ser mais responsabilizada com a adaptação da rede de recolha de resíduos indiferenciados.
- 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 de recolha de biorresíduos, 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 800 L	136	335 459 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional (a concorrer)
	Contentores de 2 500 L	35		
Resíduos verdes	Contentores de 240 L	50		
Compostagem doméstica	Compostores individuais de 300 L	900		
Compostagem comunitária	Compostores com vol. 3 m ³	4		
Setor comercial (canal HORECA)	Contentores de 120 L	120		
Equipamentos comuns	Software	1	33 702 €	
	Outros Equipamentos de apoio	n.a.	31 402 €	
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	190 504 €	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			591 067 €	

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	49 647,00 €	5 000,00 €	5 000,00 €	5 000,00 €	5 000,00 €	5 000,00 €	5 000,00 €	5 000,00 €	5 000,00 €

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 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

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	€	19 933 €	427 805 €	131 080 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €
BC12	Fundo de manei	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC13	Total do investimento em ativos não correntes	€	19 933 €	427 805 €	131 080 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €
BC131	Ativos não correntes											
BC1311	Tangíveis											
BC13111	Contentores	€	19 933 €	172 197 €	131 080 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €
BC13112	Viaturas	€	0 €	190 504 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC13113	Outros equipamentos	€	0 €	31 402 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC1312	Intangíveis											
BC13121	Software	€	0 €	33 702 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2	Fluxo de exploração											
BC21	Rendimentos											
BC211	Total dos benefícios	€	16 512 €	45 713 €	59 541 €	63 387 €	66 701 €	70 044 €	73 417 €	76 820 €	80 251 €	83 710 €
BC212	Total dos rendimentos	€	0 €	23 363 €	30 503 €	32 311 €	34 172 €	36 087 €	38 054 €	40 068 €	42 123 €	44 215 €
BC2121	Rendimentos tarifários líquidos	€	0 €	21 682 €	28 309 €	29 987 €	31 713 €	33 491 €	35 316 €	37 185 €	39 092 €	41 033 €
BC21211	Gastos com tarifa em alta	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2122	Outros rendimentos operacionais	€	0 €	1 681 €	2 195 €	2 325 €	2 459 €	2 597 €	2 738 €	2 883 €	3 031 €	3 181 €
BC2123	Custos evitados	€	16 512 €	22 350 €	29 037 €	31 075 €	32 529 €	33 957 €	35 363 €	36 752 €	38 128 €	39 495 €
BC22	Gastos											
BC221	Saldo de exploração	€	16 512 €	-135 632 €	-83 637 €	-79 791 €	-76 477 €	-73 134 €	-69 761 €	-66 358 €	-62 927 €	-59 468 €
BC222	Total dos gastos	€	0 €	181 345 €	143 178 €	143 178 €	143 178 €	143 178 €	143 178 €	143 178 €	143 178 €	143 178 €
BC2221	Custo das matérias consumidas	€	0 €	138 €	138 €	138 €	138 €	138 €	138 €	138 €	138 €	138 €
BC2222	Campanhas de sensibilização	€	0 €	49 647 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €
BC2223	Gastos com leasing de viaturas	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BC2224	Combustíveis	€	0 €	3 900 €	3 900 €	3 900 €	3 900 €	3 900 €	3 900 €	3 900 €	3 900 €	3 900 €
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 €	12 240 €	18 720 €	18 720 €	18 720 €	18 720 €	18 720 €	18 720 €	18 720 €	18 720 €
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 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €
BC22212	Pessoal	€	0 €	90 000 €	90 000 €	90 000 €	90 000 €	90 000 €	90 000 €	90 000 €	90 000 €	90 000 €
BC23	Fluxo de investimento total											
BC231	Fluxo total (investimento+exploração)	€	-3 420 €	-563 437 €	-214 717 €	-81 541 €	-78 227 €	-74 884 €	-71 511 €	-68 108 €	-64 677 €	-61 218 €
BC232	Fluxo total acumulado	€	-3 420 €	-566 857 €	-781 575 €	-863 116 €	-941 343 €	-1 016 226 €	-1 087 737 €	-1 155 845 €	-1 220 523 €	-1 281 741 €

7.8. Avaliação da viabilidade económica e financeira

Apoio à decisão – Simulador do Fundo Ambiental

BD4	Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros	Uni.	2023	2027	2030
BD41	VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-781 575 €	-1 087 737 €	-1 281 741 €
BD42	TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	Investimento não coberto até 2023	Investimento não coberto até 2027	Investimento não coberto até 2030
BD43	IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-135%	-186%	-217%


O cenário considerado tem custos de investimento de 591 067€ custos operacionais anuais de 147 418€ para a média do período considerado. Réditos anuais de 63 609€ para a média do período.

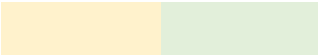
Para atingir o equilíbrio financeiro, isto é o rendimento tarifário necessário para fazer face aos custos líquidos da operação é de 1 281 741 € para o período considerado, o valor atualizado líquido. O que representa um aumento de 15,5€ por alojamento ao ano. Importa referir, que o modelo não considera 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 Oliveira do Bairro define através do presente Estudo a intenção de recolher seletivamente os biorresíduos, tendo por base o projeto *"Dar Valor é Dar Vida"* já aprovado, que fornece à população um sistema de recolha de resíduos por proximidade.

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 recolhidos e colocados no Centro de Compostagem.

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 1 281 741 para o período considerado, o valor atualizado líquido. O que representa um aumento de 15,5€ 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.