



# ESTUDO MUNICIPAL PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS NO MUNICÍPIO DE CANTANHEDE

Relatório Preliminar

junho de 2021

Promotor:



Financiado por:

**FUNDO AMBIENTAL**

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

# FICHA TÉCNICA

## Título

Estudo Municipal para o Desenvolvimento de Sistemas de Recolha de Biorresíduos no Município de Cantanhede

## Promotor

INOVA – Empresa de Desenvolvimento Económico e Social de Cantanhede, E.M. - S.A.

**Financiado por:** Fundo Ambiental



## Autoria



3Drivers - Engenharia, Inovação e Ambiente Lda.

Av. Conde de Valbom, n.º 6, 6º piso

1050-068 Lisboa, Portugal

Tel: (+351) 216 026 334

3drivers@3drivers.pt

<http://www.3drivers.pt>

## Equipa de Trabalho

António Lorena

Rita Pombo

Margarida Gomes

João Ramos

Inês Martins

## Edição

Lisboa, 04 de junho de 2021

**Créditos das imagens e figuras no relatório:** Equipa de trabalho, exceto se identificado (Fonte da imagem de capa: [https://www.bairradainformacao.pt/wp-content/uploads/2019/09/Pa%C3%A7os\\_Concelho\\_Cantanhede.jpg](https://www.bairradainformacao.pt/wp-content/uploads/2019/09/Pa%C3%A7os_Concelho_Cantanhede.jpg))

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

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

## SUMÁRIO EXECUTIVO

O estudo para o desenvolvimento do sistema de recolha de biorresíduos assume-se como uma estratégia de apoio à decisão para o Município de Cantanhede. Para o efeito, procede-se à identificação de um conjunto soluções passíveis de serem implementadas, com vista a garantir que os biorresíduos produzidos possam ser separados e reciclados na origem, ou recolhidos seletivamente assegurando a sua máxima eficácia para posterior tratamento nas infraestruturas existentes na entidade gestora em alta. Constitui por isso objetivo gerar benefícios económicos globais na sua valorização orgânica e/ou energética, a par com a premente necessidade de evitar, ou até mesmo eliminar custos e impactos decorrentes da eliminação desta tipologia de resíduos.

A realização deste estudo adotou a metodologia e o modelo que suporta a apresentação dos resultados obtidos, estipuladas pelo Programa de Apoio à Elaboração de Estudos Municipais para o Desenvolvimento de Sistemas de Recolha de Biorresíduos, publicado em Despacho n.º 7262/2020, de 17 de julho, do Fundo Ambiental que se assume como entidade financiadora.

O extenso território do Município de Cantanhede encontra-se subdividido em 14 Freguesias, maioritariamente rural, com baixa densidade populacional e com várias povoações de cariz disperso, conduzindo assim a assimetrias da ocupação humana entre as várias Freguesias. Contudo, assiste-se a um processo de expansão económica no Município de Cantanhede precedente da aposta no *cluster* da biotecnologia e seguido dos vários investimentos empresariais que têm conduzido ao crescimento das zonas industriais de Cantanhede, Tocha, Murtede e Febres.

No que diz respeito à produção e gestão de resíduos urbanos, o Município de Cantanhede encontra-se integrado no Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Urbanos do Litoral Centro, cuja exploração está atribuída à ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro, S.A. Por sua vez, a INOVA - Empresa de Desenvolvimento Económico e Social de Cantanhede-E.M-S.A. assume-se como entidade gestora municipal responsável por assegurar a recolha da fração indiferenciada bem como de outros fluxos específicos, como é o caso dos resíduos verdes.

Em 2019 a produção *per capita* de resíduos urbanos do município correspondeu a 438 kg/hab.ano. No caso particular dos biorresíduos, estes são essencialmente recolhidos e tratados juntamente com a fração indiferenciada. Desta forma, o potencial de produção desta fração é estimado em cerca de 6 281 toneladas anuais (33,4% de resíduos alimentares e 12,3% de resíduos verdes), tendo em consideração a composição dos resíduos indiferenciados apurado através das campanhas de caracterização física realizadas anualmente pela ERSUC, S.A.. Importa, sublinhar que os resultados destas campanhas dizem respeito à composição média dos resíduos indiferenciados que dão entrada nas instalações da ERSUC, S.A. provenientes dos 36 municípios que a integram, pelo que sendo a melhor informação disponível, não representam de forma individual a realidade do Município de Cantanhede.

Consciente da necessidade premente da implementação de uma solução que permita recuperar na origem de forma eficaz os resíduos alimentares produzidos no território de Cantanhede, a INOVA-EM desenvolveu o projeto “Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos”, com candidatura aprovada ao abrigo do Programa de Apoio disponibilizado pelo Aviso POSEUR-11-2019-29.

Desta forma, foram analisados dois cenários de recuperação de biorresíduos, com o intuito de compreender a adequabilidade técnica e económica da estratégia já definida pelo Município de Cantanhede (Cenário I) comparativamente com outras soluções técnicas alternativas de maior nível de ambição (Cenário II), definidas da seguinte forma:

- CENÁRIO I - Desenvolvido com base na estratégia da INOVA-EM, consiste na implementação de soluções abrangentes, adequadas às condições do meio onde se inserem e permitindo chegar a toda a população do concelho. Desta estratégia resultaram investimentos em equipamentos de deposição e de recolha, cofinanciados pelo POSEUR.
- Cenário II – baseado na mesma estratégia, embora, neste cenário aumenta-se o nível de ambição de recuperação de biorresíduos. Para tal é necessário ajustar a disponibilidade do serviço através de um incremento da contentorização disponível na via pública o que permite diminuir a distância dos utilizadores aos pontos de deposição (taxa de cobertura dos atuais contentores de resíduos indiferenciados de 75%).

Ambos os cenários contemplam abranger todas freguesias do Município de Cantanhede com maior potencial técnico-económico, em conformidade com o *“Estudo prévio sobre a implementação da recolha seletiva em Portugal Continental incidindo em especial sobre o fluxo dos biorresíduos”*, realizado pela Agência Portuguesa do Ambiente, cujos resultados indicam que todas as Freguesias possuem potencial técnico e económico para a implementação de um sistema de recolha seletiva de biorresíduos.

Já disponibilizado pelo Município de Cantanhede a toda a população, o serviço de recolha de resíduos verdes irá manter as condições operacionais atuais, atuais prevendo-se um reforço na comunicação no sentido de promover este serviço junto da população e aumentar os quantitativos recuperados.

A tabela seguinte apresenta a análise comparativa dos dois cenários através dos resultados dos principais indicadores no horizonte do projeto, isto é a abrangência, eficácia e sustentabilidade económica e ambiental.

**Tabela 1:** Análise comparativa dos principais indicadores técnicos, económicos e ambientais

Indicadores	Cenário I			Cenário II		
	2023	2027	2030	2023	2027	2030
<b>Taxa de alojamentos servidos</b>						
Resíduos alimentares	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Resíduos verdes	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Produtores não domésticos	41%	41%	41%	41%	41%	41%
<b>Quantidade de biorresíduos</b>						
Taxa de captura (%)	36%	41%	45%	40%	46%	50%
Contribuição para a meta de preparação para reutilização e reciclagem (%)	21%	17%	19%	23%	19%	21%
<b>Sustentabilidade económico-financeira</b>						
Custos unitários da operação (€/t)	104 €	91 €	85 €	149 €	133 €	124 €
Benefício/Custo (%)	104%	133%	144%	104%	129%	139%
<b>Sustentabilidade ambiental</b>						
Emissão de gases com efeito de estufa (kgCO <sub>2</sub> /t)	38,84	36,09	34,54	60,40	53,43	49,46

Pela análise dos resultados aos dois cenários propostos, o Cenário I sustenta a adequabilidade e a sustentabilidade da estratégia a ser implementada quer em termos técnicos, embora com uma taxa de captura ligeiramente abaixo do Cenário II, como em termos económicos em que se verificam custos unitários da operação e um rácio custo/benefício mais favoráveis. É de realçar que no indicador de sustentabilidade ambiental, o Cenário I apresenta-se mais vantajoso quanto às emissões de gases com efeito de estufa.

Assim, espera-se que a implementação da solução proposta no Cenário I permitira recuperar anualmente cerca de 2 776 toneladas de biorresíduos no horizonte do projeto (2030), o que representa 45% face ao potencial de produção, implicando um investimento total estimado de 1 076 171 €. Deste modo, garante-se que até 31 de dezembro de 2023, estará implementado e disponibilizado à população um sistema de recolha seletiva de biorresíduos no Município de Cantanhede. Mais se acrescenta, que a avaliação económico-financeira revela que para manter o equilíbrio financeiro da entidade gestora, INOVA-EM, será necessário aumentar a tarifa para o utilizador final em 10,62€ por utilizador e por ano. Importa compreender que o valor da tarifa paga pelo município à entidade gestora em alta pelo tratamento dos biorresíduos tem um impacto importante no equilíbrio financeiro do sistema. Para avaliar a importância deste valor, apurou-se o aumento tarifário ao utilizador final num quadro alternativo em que a entrega dos biorresíduos teria um custo zero, e que resultou em 6,70 €/utilizador.ano. Este é, portanto, um parâmetro crítico que terá de ser definido a curto prazo, com base com base no que venha a ser protocolado entre os municípios e a alta.

Por último, importa referir que implementação da solução proposta será acompanhada de ações de comunicação e sensibilização aos utilizadores abrangidos pelo projeto, por forma a garantir a participação ativa no sistema. Para o efeito, prevê-se que a realização, por exemplo, de iniciativas na rua e porta-a-porta, em proximidade com os potenciais utilizadores na adesão ao projeto.

A responsabilidade pela implementação e gestão da estratégia para a recolha seletiva e valorização de biorresíduos produzidos na área geográfica do Município de Cantanhede é partilhada entre as entidades gestoras em alta e em baixa, isto é, a INOVA-EM assegura a implementação da solução proposta no seu

território e todos os recursos necessários para a execução da recolha seletiva dos biorresíduos, entregando-os para valorização nas unidades de tratamento geridas pela ERSUC, S.A. que irá garantir todas as condições necessárias para a receção, processamento e valorização dos biorresíduos entregues pelo Município.

## FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE CANTANHEDE

Designação da Entidade	INOVA - Empresa de Desenvolvimento Económico e Social de Cantanhede - E.M-S.A.
População abrangida pelo sistema (hab) Ano 2030	33 728
Biorresíduos recolhidos (t) Ano 2030	2 776 t (45% do potencial)
Investimento previsto (€) Acumulado até 2030	1 076 171 €.
Rácio Capex / Recolha anual (€/t)	358 €/t capacidade
Custos operacionais anuais (€)	236 942 €
Rácio Opex / Recolha anual (€/t)	85 €/t
Descrição do Plano	O cenário proposto consiste na implementação de recolha de proximidade de produtores dos setores doméstico e não doméstico e recolha seletiva de resíduos verdes a pedido.

# ÍNDICE

SUMÁRIO EXECUTIVO.....	2
FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS – MUNICÍPIO DE CANTANHEDE .....	1
1. CARATERIZAÇÃO DA ÁREA GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE CANTANHEDE .....	5
1.1. Caracterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos .....	5
1.2. Caracterização sociodemográfica.....	12
2. CARACTERIZAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO E GESTÃO DE BIORRESÍDUOS NA ÁREA GEOGRÁFICA .....	14
2.1. Biorresíduos produzidos .....	14
2.2. Biorresíduos recolhidos seletivamente e projetos de recolha seletiva de biorresíduos .....	16
2.3. Biorresíduos desviados para compostagem comunitária e/ou doméstica e projetos existentes	20
2.4. Capacidade instalada de tratamento de biorresíduos em alta .....	20
2.5. Utilização de biorresíduos tratados.....	21
3. ANÁLISE DE SOLUÇÕES DE RECOLHA DE BORRESÍDUOS.....	23
3.1. Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos .....	23
3.2. Análise custo-eficácia das soluções estudadas.....	27
4. ANÁLISE DA SOLUÇÃO PROPOSTA.....	28
4.1. Potencial de recolha de biorresíduos, população abrangida e contributos para o cumprimento das metas .....	28
4.2. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente e a desviar para soluções de compostagem .....	28
4.3. Procura potencial de composto na área geográfica.....	29
4.4. Desagregação geográfica das soluções preconizadas .....	30
4.4.1. Evolução de quantitativos de biorresíduos a recolher e valorizar localmente para cada zona e população abrangida.....	30
4.4.2. Impacto expectável na mudança dos comportamentos sociais para cada zona.....	31
4.5. Investimentos a realizar e fontes de financiamento .....	31
4.6. Medidas a tomar em paralelo para estimular a adesão e continuidade do contributo do cidadão para o sistema.....	33
4.7. Avaliação da viabilidade económico-financeira.....	34
4.8. Cronograma de implementação.....	38

5. GOVERNANÇA.....	40
6. MEDIDAS DE ARTICULAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	41
6.1. Iniciativas de envolvimento e articulação com o sistema de gestão de resíduos responsável pelo tratamento.....	41
6.2. Iniciativas de envolvimento e articulação com as entidades gestoras dos municípios contíguos	41
6.3. Iniciativas de envolvimento da sociedade civil e respetivas evidências.....	41
7. CONSULTA PÚBLICA .....	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Freguesias do Município de Cantanhede.....	5
Figura 2: Evolução da produção de resíduos urbanos nos últimos 10 anos .....	10
Figura 3: Evolução da produção dos fluxos valorizáveis recolhidos seletivamente, nos últimos 4 anos .....	12
Figura 4: Composição física média dos resíduos indiferenciados produzidos na Região do ERSUC em 2019 .....	15
Figura 5 – Elemento de comunicação no âmbito do projeto de compostagem doméstica promovido no Município de Cantanhede.....	20
Figura 6: Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente.....	29
Figura 7: Tipos de ocupação do solo na Região Centro .....	30

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Análise comparativa dos principais indicadores técnicos, económicos e ambientais .....	4
Tabela 2: Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Concelho de Cantanhede.....	6
Tabela 3: Número de alojamentos e forma de ocupação principal .....	7
Tabela 4: Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Cantanhede .....	9
Tabela 5: Evolução da produção dos diferentes fluxos de RU, entre 2017 e 2020.....	11
Tabela 6: Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Cantanhede .....	13
Tabela 7: Potencial de produção de biorresíduos no Município de Cantanhede, por fração .....	16
Tabela 8: Modelos de recolha de biorresíduos do Projeto “Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos” – produtores domésticos.....	19
Tabela 9: Modelos de recolha de biorresíduos do Projeto “Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos” – produtores não domésticos.....	19
Tabela 10: Capacidade instalada e a instalar para o tratamento de biorresíduos, sob a gestão da ERSUC, SA.....	21
Tabela 11: Produtos produzidos nas unidades de tratamento e valorização de biorresíduos da ERSUC, SA, e principais formas de utilização .....	22
Tabela 12: Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos no Município de Cantanhede .....	25
Tabela 13: Análise comparativa dos principais indicadores técnicos, económicos e ambientais .....	27
Tabela 14: Potencial de recolha, população abrangida e contributos para as metas.....	28
Tabela 15: População abrangida e evolução dos quantitativos a recolher e a valorizar localmente .....	31
Tabela 16: Lista de investimentos a realizar e fontes de financiamento .....	32
Tabela 17: Medidas de incentivo à participação .....	33
Tabela 18: Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos .....	35
Tabela 19: Cronograma de implementação dos sistemas de gestão de biorresíduos.....	39
Tabela 20: Entidades envolvidas e definição das respetivas responsabilidades .....	40

# 1. CARATERIZAÇÃO DA ÁREA GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE CANTANHEDE

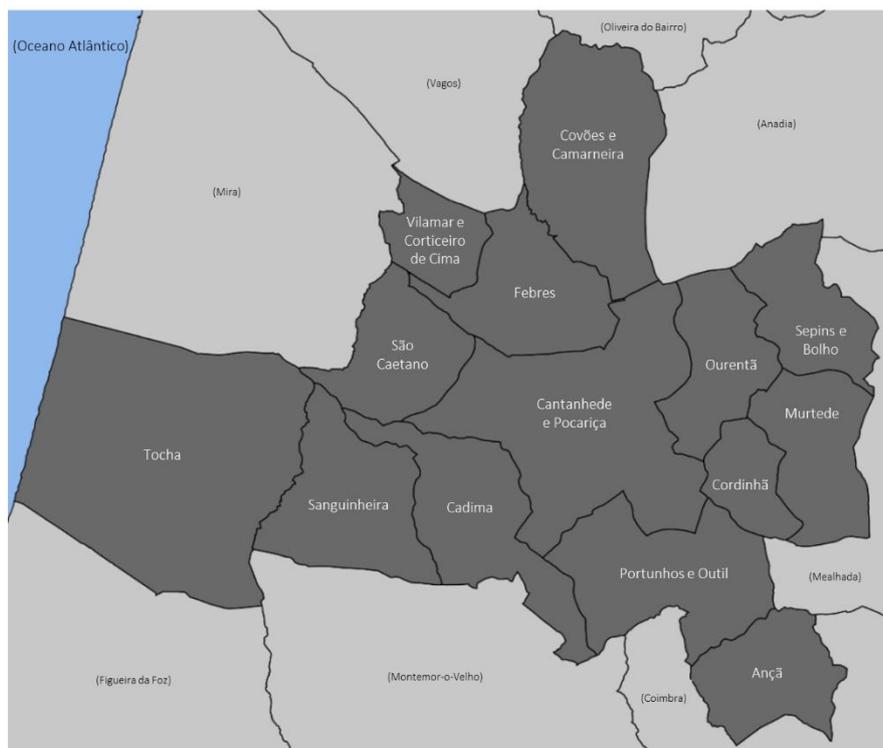
## 1.1. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA E DO SERVIÇO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### TERRITÓRIO

Localizado na sub-região do Baixo Mondego, e pertencente ao distrito de Coimbra, o Município de Cantanhede possui um território com cerca de 391 km<sup>2</sup> de área superficial<sup>1</sup> e é delimitado pelos municípios de Anadia, Oliveira do Bairro, Mira e Vagos a norte, Mealhada a este, Coimbra a sueste, por Montemor-o-Velho e Figueira da Foz a sul, e com o Oceano Atlântico a oeste.

O seu território está subdividido em 9 freguesias e 5 União de Freguesia (UF), nomeadamente:

- + Ançã;
- + Cadima;
- + Cordinhã;
- + Febres;
- + Murtede;
- + Ourentã;
- + Tocha;
- + São Caetano;
- + Sanguinheira;
- + UF de Cantanhede e Pocariça;
- + UF de Covões e Camarneira;
- + UF de Portunhos e Outil;
- + UF de Sepins e Bolho;
- + UF de Vilamar e Corticeiro de Cima



**Figura 1:** Freguesias do Município de Cantanhede  
(Fonte: adaptado de Direção Geral do Território CAOP 2013)

<sup>1</sup> PORDATA (2020): Superfície. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021].

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

**Tabela 2:** Dimensão e classificação territorial das Freguesias do Concelho de Cantanhede  
(Fontes: INE 2011 e CM Cantanhede)

Freguesia	População residente (hab.) <sup>2</sup>	Área (km <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>	Densidade populacional (hab./km <sup>2</sup> )	TIPAU 2014 <sup>4</sup>
Ançã	2 625	18,1	145	AMU
Cadima	2 963	25,0	119	APR
Cordinhã	1 034	9,9	104	APR
Febres	3 352	22,9	146	APR
Murtede	1 431	20,3	71	APR
Ourentã	1 208	18,4	66	APR
Tocha	3 992	74,4	54	APR
São Caetano	801	19,0	42	APR
Sanguinheira	1 901	36,5	52	APR
União das freguesias de Cantanhede e Pocariça	8 839	59,0	150	APU
União das freguesias de Covões e Camarneira	2 979	34,9	85	APR
União das freguesias de Portunhos e Outil	2 045	30,7	67	APR
União das freguesias de Sepins e Bolho	1 924	16,6	116	AMU
União das freguesias de Vilamar e Corticeiro de Cima	1 501	10,1	149	AMU

**Legenda:** APU - Áreas predominantemente urbanas, AMU - Áreas mediantemente urbanas; APR - Áreas predominantemente rurais

Tendo em consideração as características do parque habitacional no município, existe uma prevalência de edifícios de habitação unifamiliar em praticamente todas as freguesias, com exceção da UF de Cantanhede e Pocariça onde se concentram 81% das habitações em altura (tipologia multifamiliar) existentes no concelho. Por ser o centro mais urbano do território é onde se verificam naturalmente os valores mais elevados de densidade de alojamentos (80 aloj/km<sup>2</sup>) e de densidade populacional (150 hab/km<sup>2</sup>).

Quanto à forma de ocupação dos alojamentos familiares, as freguesias do município de Cantanhede são zonas tipicamente de residência permanente. Contudo, importa destacar a Freguesia da Tocha que regista a taxa de ocupação sazonal mais elevada do concelho, devido à distinção da qualidade balnear reconhecida pela Praia da Tocha que é uma atração turística muito importante durante a época do verão (Tabela 3).

<sup>2</sup> INE – Instituto Nacional de Estatística (2019): Censos 2011 - População residente por freguesia, CAOP 2013. Lisboa. INE. [Consult. março 2021].

<sup>3</sup> Câmara Municipal de Cantanhede, 2021. Área da superfície das freguesias [online]. [viewed março 2021].

<sup>4</sup> INE – Instituto Nacional de Estatística (2014): Freguesias (31/12/2013) classificadas de acordo com a Tipologia de áreas urbanas, 2014. Lisboa. INE. [Consult. março 2021].

**Tabela 3:** Número de alojamentos e forma de ocupação principal  
(Fonte: INE 2011<sup>5</sup>)

Freguesia	Alojamentos Familiares Clássicos (N.º)	Residência habitual	Ocupação sazonal ou secundária
Ançã	1 351	71%	29%
Cadima	1 447	71%	29%
Cordinhã	559	71%	29%
Febres	2 006	62%	38%
Murtede	873	64%	36%
Ourentã	700	65%	35%
Tocha	2 905	51%	49%
São Caetano	480	65%	35%
Sanguinheira	892	74%	26%
União das freguesias de Cantanhede e Pocariça	4 705	71%	29%
União das freguesias de Covões e Camarneira	1 831	63%	37%
União das freguesias de Portunhos e Outil	981	74%	26%
União das freguesias de Sepins e Bolho	1 021	72%	28%
União das freguesias de Vilamar e Corticeiro de Cima	787	68%	32%

No contexto económico do Município de Cantanhede, o setor primário representa um peso significativo uma vez que emprega uma parte considerável da população ativa. A floresta e a agricultura são os recursos que mais contribuem para o desenvolvimento deste setor. Para além destas atividades, a vinicultura assume igualmente um papel central, uma vez que o território de Cantanhede está inserido na Região Demarcada da Bairrada, constituindo-se como um grande produtor de vinho tanto no contexto regional como nacional. Destacam-se, ainda, outras fontes económicas de relevo como o cultivo de batata e a produção de leite.

Embora as atividades ligadas ao setor industrial apresentem uma taxa de representatividade ainda conservadora, atingindo atualmente cerca de 30% da população ativa<sup>6</sup>, tem-se vindo a registar uma evolução apreciável pelas vantagens que o concelho oferece nomeadamente pela centralidade geográfica privilegiada, situando-se a poucos quilómetros de Coimbra, Figueira da Foz e Aveiro, e pela excelente acessibilidade das vias disponíveis.

No que se refere ao setor terciário, que representa cerca de 66% da população empregada no concelho, assiste-se a um processo de expansão económica precedente da aposta no *cluster* da biotecnologia e seguido dos vários investimentos empresariais que têm conduzido ao crescimento das zonas industriais de Cantanhede, Tocha, Murtede e Febres. Importa destacar como exemplo deste dinamismo tecnológico e económico, o Parque de Ciência e Tecnologia para Biotecnologia e Ciências da Vida em Portugal - Biocant Park – o único parque de biotecnologia nacional e que dispõe de instalações para acolher diversos tipos de

<sup>5</sup> INE – Instituto Nacional de Estatística (2012): Alojamentos (N.º) por Localização geográfica (à data dos Censos 2011) e Tipo de alojamento face à forma de ocupação e edifício; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2011. Lisboa. INE. [Consult. março 2021].

<sup>6</sup> PORDATA (2021): População empregada segundo os Censos: total e por sector de atividade económica. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021].

eventos como congressos, seminários, workshops, apresentações comerciais entre outras ações de negócios.

A atividade turística no Município de Cantanhede encontra-se sobretudo associada ao turismo balnear e ao enoturismo, atividades que promovem a proliferação de estabelecimentos relacionados com o alojamento turístico e a restauração. Na área do concelho de Cantanhede existiam, em 2018, cerca de 294 estabelecimentos desta natureza, dos quais 15% eram unidades hoteleiras e os restantes 85% diziam respeito a estabelecimentos de restauração e similares<sup>7</sup>. Estes estabelecimentos assumem particular importância no âmbito do presente estudo uma vez que, pela natureza da atividade, apresentam um elevado potencial de produção de biorresíduos.

### **GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS**

O Município de Cantanhede encontra-se integrado no Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Urbanos do Litoral Centro, cuja exploração está atribuída à ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro, S.A. A ERSUC, S.A. constituindo-se, assim, como a entidade gestora em alta dos resíduos urbanos produzidos no concelho, sendo responsável pelo seu tratamento e processamento com vista à sua valorização e reciclagem. Tem também a seu cargo a recolha seletiva multimaterial, integrando tanto o setor doméstico como o setor não doméstico.

A INOVA - Empresa de Desenvolvimento Económico e Social de Cantanhede-EM-SA. assume-se como entidade gestora municipal responsável por assegurar a recolha da fração indiferenciada e a recolha seletiva de outros fluxos específicos como por exemplo os resíduos verdes, os resíduos volumosos e os REEE (resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos).

A recolha indiferenciada assenta num modelo de recolha coletivo, através da disponibilização de contentorização adequada na via pública para a deposição destes resíduos. No caso dos fluxos específicos a recolha é realizada nas habitações mediante pedido prévio e agendamento da data e hora da recolha por parte dos serviços competentes.

O Município de Cantanhede dispõe, ainda, de um Ecocentro (Centro de Receção de Resíduos) onde é possível depositar diversos fluxos de resíduos, nomeadamente: plásticos, papel/cartão, vidro, volumosos, óleos alimentares usados, REEE, pequenos perigosos, madeiras, metais, inertes, indiferenciados e verdes. Esta instalação está disponível tanto para a população como para outros utilizadores comerciais e industriais, sendo que estes últimos apenas podem depositar nesta instalação resíduos de plástico, papel/cartão, metal e vidro, mediante autorização prévia.

A Tabela 4 apresenta de forma resumida o modelo de recolha de resíduos implementado no Município de Cantanhede.

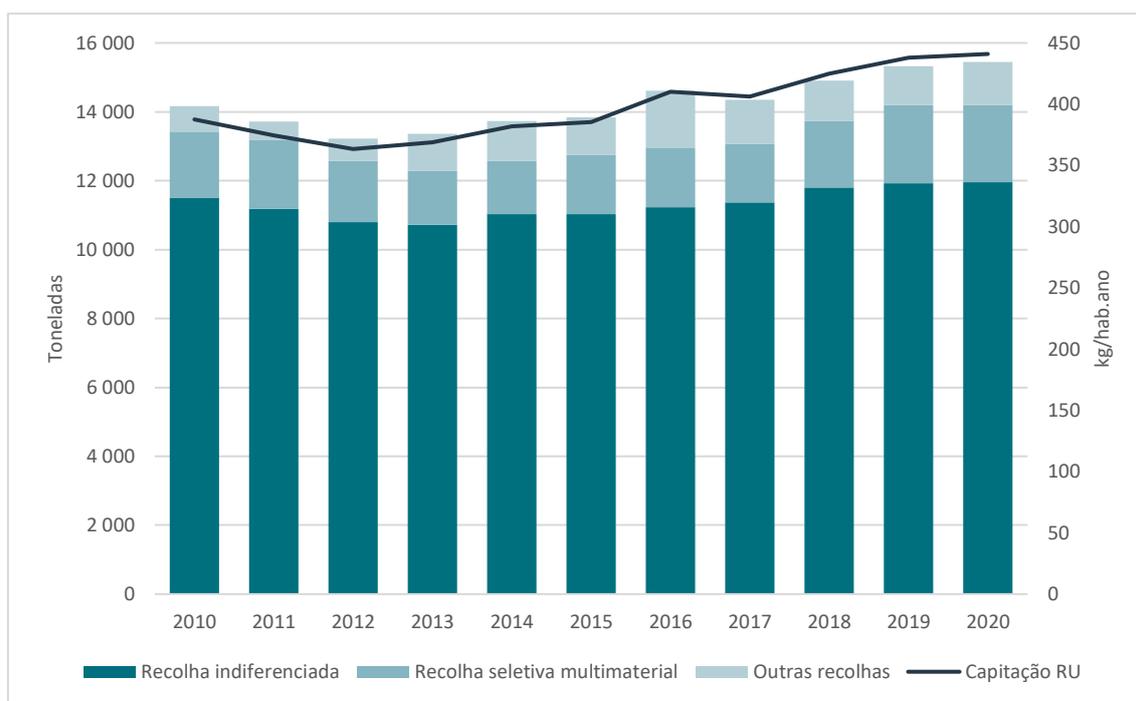
---

<sup>7</sup> INE – Instituto Nacional de Estatística (2014): Empresas (N.º por Localização geográfica (NUTS 2013) e Atividade económica (Subclasse – CAE Rev. 3); Anual. Lisboa. INE. [Consult. março 2021].

**Tabela 4:** Modelo de recolha de resíduos urbanos do Município de Cantanhede

Sistema de recolha		N.º contentores	Tipologia dos contentores	População abrangida (%)	Periodicidade de recolha	Observações
<b>Fração indiferenciada</b>	Contentores de superfície	1 305	Carga traseira (240L a 1 100L)	100%	Variável (diária a 2x/semana)	
<b>Fração seletiva multimaterial</b>	Ecopontos	1 166	<i>Cyclea</i> de 2,5 m <sup>3</sup>		n.d.	
<b>Resíduos de origem comercial</b>	<b>Fração indiferenciada</b> – Contentores de superfície	367	Carga traseira (800L a 1 100L)	n.d.	Variável (diária a 2x/semana)	
		222	Carga traseira (120L a 240L)			
	<b>Fração seletiva multimaterial</b> – Porta-a-porta	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	Apenas é recolhida a fração papel na cidade de Cantanhede.

A Figura 2 representa a evolução da produção de resíduos urbanos no Município de Cantanhede nos últimos 10 anos, onde é possível observar uma tendência de crescimento relativamente constante a partir de 2013, e após um período de recessão provocada pela crise económica de 2010. Importa destacar que o aumento dos quantitativos produzidos em 2019, de cerca de 2,9%, teve um contributo significativo da recolha seletiva multimaterial que nesse período registou um incremento de 18,4% face ao ano anterior. Este é o resultado do esforço que tem vindo a ser desenvolvido junto da população no sentido da promoção da reciclagem e da correta separação na origem dos materiais passíveis de valorização, mas também do aumento da capacidade instalada de deposição e da criação de infraestruturas de recolha e deposição que permitiram reforçar a abrangência do serviço.



**Figura 2:** Evolução da produção de resíduos urbanos nos últimos 10 anos

Uma vez que o ano de 2020 foi um ano atípico, tendo em consideração o estado declarado de pandemia mundial provocado pela COVID-19 e as restrições sociais e económicas que lhe estão associadas, considera-se como período de referência o ano de 2019. Nesse ano, foram produzidas 15 328 toneladas de resíduos urbanos no Município de Cantanhede que correspondem a uma capitação anual de cerca de 438 kg/hab.ano, em linha com a produção média *per capita* da ERSUC, S.A (450 kg/hab.ano) e ligeiramente abaixo da capitação nacional registada 511 kg/hab.ano<sup>8</sup> no mesmo ano.

Importa, contudo, fazer uma análise sobre a evolução da produção de resíduos urbanos no ano de 2020 no sentido de compreender os efeitos da pandemia no setor e antecipar os próximos anos. Verifica-se uma quebra na linha de crescimentos dos quantitativos produzidos, registando-se valores relativamente constantes face a 2019, com um aumento ligeiro de 0,7%. Neste contexto, a denominada fração 3F (papel/cartão, embalagens e vidro) foi a única que registou um decréscimo de 1,4% em peso face ao

<sup>8</sup> APA (2020): *Relatório Anual de Resíduos Urbanos 2019*. Amadora

período homólogo. Este poderá estar relacionado com a baixa atividade dos produtores não domésticos durante o período em análise. Face à imprevisibilidade da evolução das condições de saúde pública e às repercussões esperadas na economia nacional e mundial, estima-se que o cenário pós 2020 possa registar variações superiores na produção de resíduos urbanos dependendo da evolução da recuperação económica do país e da região norte em particular.

Na Tabela 5 apresenta-se a distribuição dos quantitativos globais de RU recolhidos no Município de Cantanhede, através das diferentes tipologias de recolha, em particular: a recolha indiferenciada e a recolha seletiva.

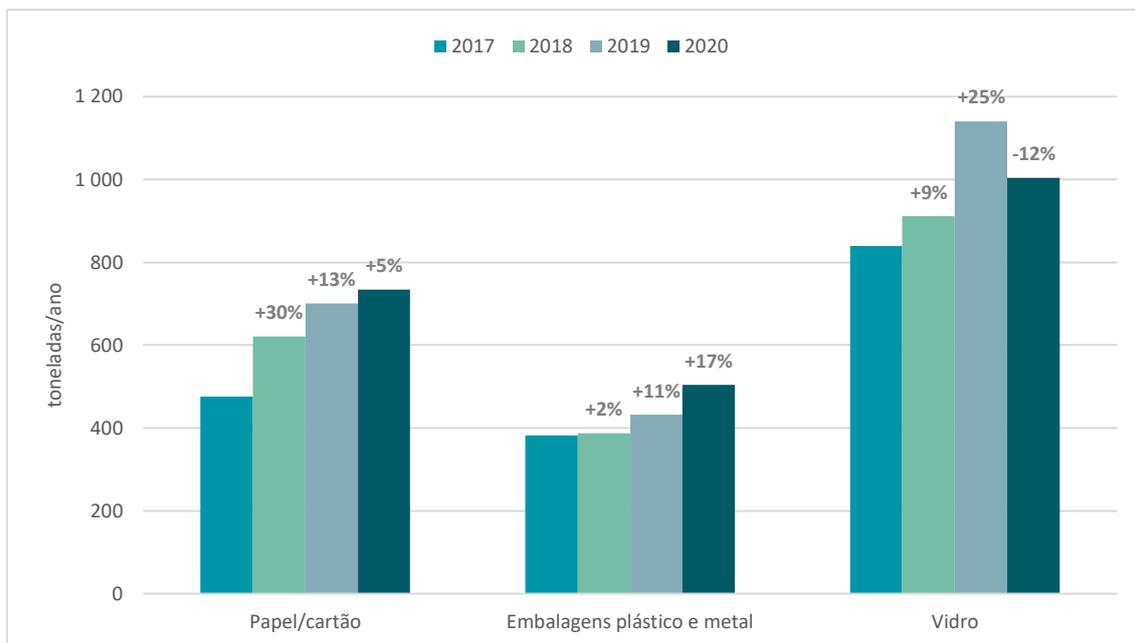
**Tabela 5:** Evolução da produção dos diferentes fluxos de RU, entre 2017 e 2020

	2017	2018	2019	2020
	toneladas			
<i>Recolha Indiferenciada</i>	11 374	11 805	11 924	11 957
<i>Recolha Seletiva</i>	1 697	1 920	2 273	2 242
Papel/Cartão	476	621	701	734
Emb. de Plástico e Metal	382	388	432	504
Vidro	839	911	1 140	1 004
<i>Outras recolhidas</i>	1 283	1 176	1 130	1 251
Verdes	1 065	912	890	946
Outros materiais	218	264	241	305
<b>TOTAL</b>	<b>14 354</b>	<b>14 901</b>	<b>15 328</b>	<b>15 450</b>

No que diz respeito ao fluxo indiferenciado, a taxa de crescimento no período de 2017 a 2018 alcançada foi de cerca de 3,8%, verificando-se igualmente um aumento, embora menos expressivo, no ano de 2019 de 1,0% em peso, face ao ano anterior.

Embora a recolha indiferenciada represente a maior fatia da totalidade dos resíduos urbanos recolhidos (aproximadamente 78%), a recolha seletiva multimaterial tem vindo a ganhar peso ao longo dos últimos anos registando uma tendência positiva de crescimento dos quantitativos recuperados conforme referido anteriormente. Em 2019 foi atingida uma capitação de 64,9 kg/hab.ano, consideravelmente superior à capitação média da ERSUC atingida no mesmo ano (44,6 kg/hab.ano). Estes resultados estão relacionados com as medidas implementadas pela INOVA-EM no sentido do aumento da capacidade de recolha dos fluxos recicláveis, nomeadamente com o incremento do número de ecopontos disponíveis na via pública, e pela ERSUC, S.A. que implementou circuitos de recolha dedicada junto de estabelecimentos comerciais do Município de Cantanhede. Para além destas ações, a INOVA-EM tem apostado em campanhas de comunicação e sensibilização da população sobre a temática da correta separação de resíduos.

Estas medidas tiveram um efeito muito direto nos quantitativos recuperados como é possível verificar no gráfico da Figura 3.



**Figura 3:** Evolução da produção dos fluxos valorizáveis recolhidos seletivamente, nos últimos 4 anos

O gráfico anterior ilustra a tendência de crescimento dos quantitativos das diferentes frações recicláveis ao longo do tempo, onde é possível perceber uma quebra significativa na recuperação de vidro em 2020 relacionada com a baixa taxa de atividade dos estabelecimentos do canal HORECA devido às restrições impostas pela pandemia.

## 1.2. CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA

O Município de Cantanhede apresenta atualmente uma população estimada de 35 011 habitantes<sup>9</sup>, que resulta numa densidade populacional de 90 hab/km<sup>2</sup>, relativamente abaixo dos valores médios da sub-região do Baixo Mondego (161,1 hab/km<sup>2</sup>)<sup>10</sup>. Esta situação é explicada pela elevada expansão de área territorial do município, que abrange cerca de 168 povoações de cariz disperso, conduzindo assim a assimetrias da ocupação humana entre as várias freguesias.

No que respeita ao índice de envelhecimento, os dados estatísticos mais recentes mostram um município envelhecido, com um rácio de cerca de 239 idosos por cada 100 jovens<sup>11</sup>. Em comparação com os dados relativos aos Censos de 2011, este índice aumentou 24 pontos percentuais.

Quanto aos movimentos pendulares da população, de acordo com o último levantamento censitário, os dados indicam que diariamente entram em média cerca de 4 303 habitantes<sup>12</sup> de outros municípios para trabalhar ou estudar em Cantanhede, registando-se um maior movimento de saídas diárias da população

<sup>9</sup> PORDATA (2020): População residente – média anual 2019. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021].

<sup>10</sup> INE – Instituto Nacional de Estatística (2020): Densidade populacional (N.º/ km<sup>2</sup>) por Local de residência (NUTS - 2013); Anual. Lisboa. INE. [Consult. março 2021].

<sup>11</sup> PORDATA (2020): População residente – Índice de envelhecimento. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021].

<sup>12</sup> INE – Instituto Nacional de Estatística (2013): Proporção da população residente que entra da unidade territorial (movimentos pendulares) (%) por Local de residência (à data dos Censos 2011); Decenal. Lisboa. INE. [Consult. março 2021].

residente, por estas mesmas razões, na ordem dos 6 109 habitantes<sup>13</sup>. Isto representa uma variação diária de população negativa de cerca de 5,2%.

**Tabela 6:** Resumo dos indicadores de variação da população no Município de Cantanhede  
(Fontes: INE - Censos 2011, PORDATA 2020)

População residente <sup>1</sup> (hab)	35 011
Saldo populacional <sup>14</sup> (hab)	- 57
População que entra diariamente para trabalhar ou estudar <sup>12</sup> (%)	12,3%
População que sai diariamente para trabalhar ou estudar <sup>13</sup> (%)	17,5%
Variação diária da população (%)	- 5,2

---

<sup>13</sup> INE – Instituto Nacional de Estatística (2013): Proporção da população residente que sai da unidade territorial (movimentos pendulares) (%) por Local de residência (à data dos Censos 2011); Decenal. Lisboa. INE. [Consult. março 2021].

<sup>14</sup> PORDATA (2020): População residente: Saldo populacional anual 2019. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021].

## 2. CARACTERIZAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO E GESTÃO DE BIORRESÍDUOS NA ÁREA GEOGRÁFICA

Segundo a mais recente Diretiva-Quadro Resíduos (DQR 2018)<sup>15</sup> os biorresíduos são “os resíduos biodegradáveis de jardins e parques, os resíduos alimentares e de cozinha das habitações, dos escritórios, dos restaurantes, dos grossistas, das cantinas, das unidades de catering e retalho, e os resíduos similares das unidades de transformação de alimentos”. Portanto, é importante ter em consideração que quando se trata de biorresíduos estão implícitas as frações orgânicas (ou resíduos alimentares) e verde.

Embora sejam ambas frações biodegradáveis, são materiais fisicamente muito diferentes. Por um lado, os resíduos orgânicos são constituídos essencialmente por água (cerca de 80%) o que vai ter uma influência muito significativa nos requisitos operacionais das atividades de recolha, mas também de tratamento. A sua natureza altamente putrescível origina facilmente odores e lixiviados, fatores que criam certa aversão por parte da população.

Os resíduos verdes têm na sua constituição taxas de humidade mais baixas (50% de água), comparativamente com os orgânicos, e uma macromolécula denominada de lignina que existe nas paredes celulares das plantas que lhes confere rigidez. É esta componente que condiciona a taxa de degradabilidade desta fração e, conseqüentemente, as condições de operação do sistema de tratamento.

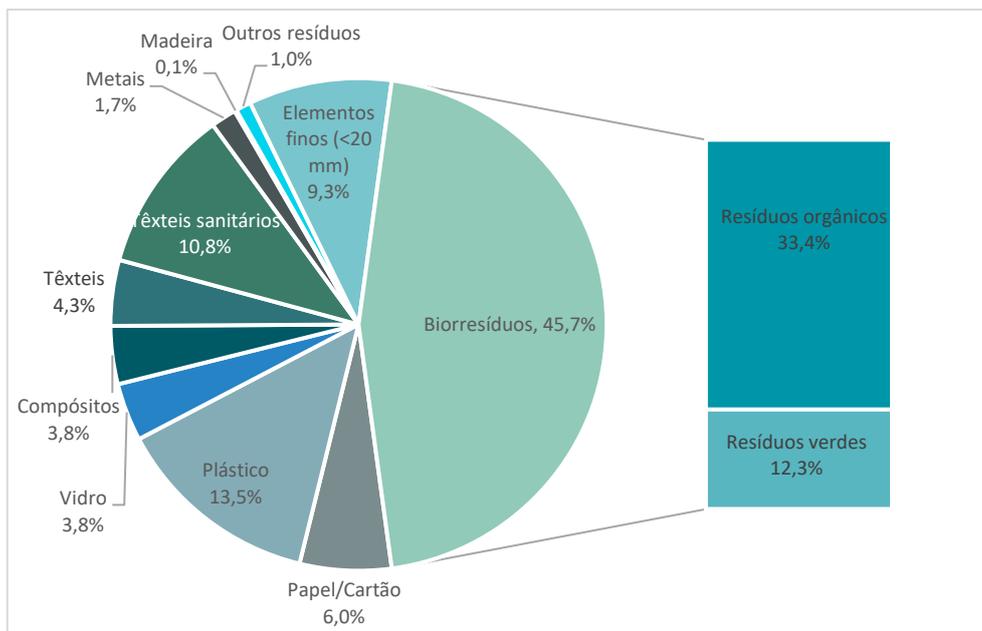
Nas seções seguintes apresenta-se o estado de desenvolvimento da gestão de biorresíduos no Município de Cantanhede.

### 2.1. BIORRESÍDUOS PRODUZIDOS

Os biorresíduos produzidos no Município de Cantanhede, particularmente os resíduos orgânicos, são atualmente recolhidos e tratados em conjunto com a fração indiferenciada. Neste sentido, o apuramento do potencial de produção de biorresíduos no território do município tem por base os quantitativos da fração indiferenciada recolhida e a sua composição física, resultado das campanhas de caracterização realizadas anualmente à entrada do tratamento, de durante o ano de 2019, cujos resultados se apresentam na Figura 4.

---

<sup>15</sup> Diretiva (UE) 2018/851



**Figura 4:** Composição física média dos resíduos indiferenciados produzidos na Região do ERSUC em 2019 (Fonte: ERSUC, S.A 2019)

Importa ter em consideração que os dados apresentados no gráfico anterior dizem respeito à composição média dos resíduos indiferenciados que dão entrada nas instalações da ERSUC, S.A provenientes de todos os municípios que a integram, pelo que sendo a melhor informação disponível, não representam de forma individual a realidade do Município de Cantanhede.

Contudo, é possível concluir que existe uma percentagem muito significativa de biorresíduos presente na fração indiferenciada (45,7%), sendo que 33,4% são resíduos orgânicos e os restantes 12,3% são resíduos verdes.

No entanto, para o apuramento do potencial de biorresíduos produzidos no Município de Cantanhede, é ainda necessário considerar os quantitativos de resíduos verdes recuperados seletivamente no modelo atualmente implementado, e que se explica com maior detalhe na secção seguinte.

Em termos quantitativos, na Tabela 7 apresenta-se o potencial de biorresíduos estimado para o Município de Cantanhede, com a respetiva diferenciação por fração: orgânicos e verdes.

**Tabela 7:** Potencial de produção de biorresíduos no Município de Cantanhede, por fração

Potencial de biorresíduos	2017	2018	2019	2020	Potencial médio (t/a)
	Toneladas/ano				
Resíduos indiferenciados	11 374	11 805	11 924	11 957	
% resíduos orgânicos	34,1%	32,5%	33,4%	31,1%	
% resíduos verdes	9,2%	11,7%	12,3%	16,7%	
Potencial resíduos orgânicos	3 874	3 838	3 980	3 722	
Potencial resíduos verdes	1 043	1 386	1 470	1 997	
Resíduos verdes (recolha seletiva)	1 065	912	890	947	
<b>Subtotal resíduos orgânicos</b>	<b>3 874</b>	<b>3 838</b>	<b>3 980</b>	<b>3 722</b>	<b>3 854</b>
<b>Subtotal resíduos verdes</b>	<b>2 108</b>	<b>2 298</b>	<b>2 360</b>	<b>2 944</b>	<b>2 427</b>
<b>Potencial de Biorresíduos</b>	<b>5 982</b>	<b>6 136</b>	<b>6 340</b>	<b>6 666</b>	<b>6 281</b>

De acordo com a informação apurada, estima-se que **o potencial médio anual de produção e recolha de biorresíduos no Município de Cantanhede seja de aproximadamente 6 281 toneladas.**

Uma vez que não existem, à data, circuitos dedicados de recolha de resíduos junto dos produtores não domésticos, não é possível fazer uma distinção direta da origem dos resíduos recolhidos.

## 2.2. BIORRESÍDUOS RECOLHIDOS SELETIVAMENTE E PROJETOS DE RECOLHA SELETIVA DE BIORRESÍDUOS

Atualmente o município dispõe de circuitos de recolha seletiva de **resíduos verdes**, através de um serviço gratuito de recolha ao domicílio, até uma quantidade máxima de 2m<sup>3</sup>, mediante pedido e agendamento prévio pelos serviços responsáveis. Para além deste serviço, o Município assegura a recolha de resíduos verdes depositados em locais de deposição indevida, abandonados na via pública junto aos contentores ou noutros locais suscetíveis a descargas ilegais. Contudo, pelo facto de estarem misturados com outras frações contaminantes, os resíduos verdes recuperados nestes circuitos nem sempre são passíveis de valorização.

Os resíduos verdes podem ainda ser depositados no Ecocentro Municipal nos termos do regulamento de utilização destas instalações que permitem a descarga de aparas de jardinagem, ramos de pequenas podas e relva. Não é permitido depositar flores e plantas envasadas ou envolvidas com celofane e outro tipo de materiais de embalagem.

A evolução dos quantitativos de resíduos verdes recolhidos seletivamente no Município de Cantanhede, ao longo do triénio 2017-2019, está representada na Tabela 7.

Ciente da necessidade premente da implementação de uma solução que permita recuperar na origem de forma eficaz os resíduos alimentares produzidos no concelho, a INOVA-EM está a implementar o projeto “Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos”, com candidatura aprovada ao abrigo do

Programa de Apoio disponibilizado pelo Aviso POSEUR-11-2019-29. Este projeto consiste na implementação de um sistema de recolha seletiva de biorresíduos, através de um conjunto de soluções adaptadas às características do território e da tipologia dos utilizadores que serão servidos, nomeadamente produtores domésticos e não domésticos.

As ações em implementação permitirão abranger todo a área geográfica do Município, servindo a totalidade da população residente, em conformidade com o *“Estudo prévio sobre a implementação da recolha seletiva em Portugal Continental incidindo em especial sobre o fluxo dos biorresíduos”*, realizado pela Agência Portuguesa do Ambiente, cujos resultados indicam que todas as Freguesias do Município de Cantanhede têm potencial técnico e económico para a implementação de um sistema de recolha seletiva de biorresíduos.

Em termos práticos o projeto *“Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos”* consiste na implementação das seguintes soluções:

#### Recolha Coletiva – resíduos orgânicos:

O modelo de recolha seletiva em contentorização de proximidade que irá abranger todas as Freguesias do Concelho, em concreto as áreas predominantemente rurais e as zonas com edificação em altura e, portanto, mais populosas. Este sistema permitirá recolher os biorresíduos produzidos em cerca de 17 500 alojamentos que corresponde a aproximadamente 32 500 habitantes, isto é, 93% da população residente no Município de Cantanhede.

Serão instalados 400 pontos de deposição através de contentores de superfície de 360L de capacidade, envolvidos por uma estrutura cuja tampa estará equipada com um sistema de controlo de abertura com tecnologia *RFID*. As estruturas que cobrem os contentores permitirão assegurar a estabilidade e a segurança dos contentores, e evitar maus odores no espaço envolvente. Por outro lado, uma vez que apenas os contentores serão movimentados no momento da recolha, será possível garantir uma maior proteção dos componentes eletrónicos de controlo de acesso que estarão instalados na tampa da estrutura.

O acesso ao contentor por parte dos seus utilizadores será possível através de uma chave de acesso, isto é, um cartão identificativo com tecnologia *RFID* ou através de uma *APP* instalada no *smartphone*. Este mecanismo pretende condicionar a deposição indevida de materiais contaminantes, criar um sentimento de maior responsabilidade nos utilizadores do sistema e por outro lado, monitorizar a utilização dos contentores possibilitando obter uma estimativa do nível de enchimento com a recolha de dados sobre o número de acessos ao equipamento, incluindo um processo de gamificação dos utilizadores. Os dados recolhidos serão posteriormente transmitidos para uma plataforma web via GPRS, onde serão tratados.

#### Recolha Porta-a-porta – resíduos orgânicos:

Na área geográfica da cidade de Cantanhede, as zonas constituídas maioritariamente por habitações de tipologia unifamiliar serão servidas por um modelo de recolha em regime porta-a-porta. Estima-se abranger um total de 1 000 alojamentos os quais receberão um contentor de 40L, dotados com etiqueta identificativa com tecnologia *RFID*, que serão lidas na viatura de recolha no momento do basculamento, permitindo constituir uma base de dados com informações sobre o número de vezes que cada contentor é recolhido.

Os produtores não domésticos, serão igualmente abrangidos pelo sistema de recolha porta-a-porta e receberão contentorização dedicada, igualmente equipada com etiqueta *RFID*, e que pode variar entre os 80L e os 1 000L de acordo com o potencial de produção de cada estabelecimento. Serão abrangidos estabelecimentos de restauração, hotelaria, escolas, instituições particulares de solidariedade social, o hospital, entre outros.

#### Resíduos verdes:

Embora a INOVA-EM disponibilize diversas soluções de recolha e deposição de resíduos verdes, conforme descrito anterior, verificam-se focos de deposição indevida destes materiais em todo o território do concelho. Por esta razão, serão instalados na via pública contentores dedicados de 3,5 m<sup>3</sup> de capacidade, em 47 pontos de deposição estratégicos para minimizar estas deposições indevidas.

Nas tabelas seguintes apresenta-se o resumo dos modelos de recolha que constituem o projeto em implementação “Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos”, que irão abranger os produtores domésticos e os produtores não domésticos.

**Tabela 8:** Modelos de recolha de biorresíduos do Projeto “Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos” – produtores domésticos

Modelo de recolha		N.º contentores	Tipologia dos contentores	População abrangida (hab)	Alojamentos abrangidos (n.º)	Periodicidade de recolha
Resíduos orgânicos	Coletivo	400 com mecanismo de condicionamento de acesso	Contentores de superfície de 360L	93%	17 500	3x/semana
	Porta-a-porta	1 000	Balde de 40L	7%	1 000	3x/semana
Resíduos verdes	Coletivo	47	Contentores de superfície de 3,5 m <sup>3</sup>	100%	100%	Recolha semanal

**Tabela 9:** Modelos de recolha de biorresíduos do Projeto “Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos” – produtores não domésticos

Modelo de recolha		N.º contentores	Tipologia dos contentores	Estabelecimentos abrangidos (n.º)	Periodicidade de recolha	Observações
Resíduos orgânicos	Porta-a-porta	40	Contentores de superfície de 80L	149	3x/semana	Os contentores serão dotados de etiqueta RFID.
		200	Contentores de superfície de 120L			
		32	Contentores de superfície de 360L			
		64	Contentores de superfície de 1 000L			

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

A valorização dos biorresíduos na origem é uma solução importante no contexto da gestão de resíduos urbanos e deve ser incentivada sempre que existam as condições adequadas para as práticas de compostagem doméstica ou comunitária.

O Município de Cantanhede, através da INOVA-EM, promoveu em 2010 um projeto de compostagem doméstica que pretendeu incentivar a população de todo o concelho a adotar práticas de valorização *in loco* dos seus resíduos alimentares e verdes, e a produção de composto orgânico para utilizarem nos seus jardins e hortas. Foram distribuídos gratuitamente cerca de 1 000 compostores à população interessada e prestada formação adequada para a sua correta utilização.



**Figura 5** – Elemento de comunicação no âmbito do projeto de compostagem doméstica promovido no Município de Cantanhede

Embora o projeto esteja finalizado, os compostores distribuídos continuam a ser utilizados e a INOVA-EM disponibiliza apoio técnico a quem o solicite sobre as matérias relacionadas com a prática da compostagem.

## 2.4. CAPACIDADE INSTALADA DE TRATAMENTO DE BIORRESÍDUOS EM ALTA

O Município de Cantanhede integra o Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Urbanos do Litoral Centro, cuja exploração está atribuída à ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro, S.A..

A ERSUC, S.A. abrange uma área com cerca de 6 700 km<sup>2</sup> e uma população de aproximadamente 1 milhão de habitantes, sendo responsável pelo tratamento e valorização dos resíduos urbanos produzidos nos 36 Municípios que a integram.

No ano de 2012, a ERSUC, S.A. concluiu a construção de duas infraestruturas, os Centros Integrados de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (CITVRSU), a funcionar nas freguesias de Vil de Matos e Eirol

pertencentes aos concelhos de Coimbra e Aveiro, respetivamente. Em conjunto, estes dois Centros recorrendo às melhores tecnologias disponíveis, são compostos pelas seguintes soluções de tratamento:

- + 2 unidades de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB);
- + 2 aterros sanitários;
- + 7 estações de transferência;
- + 2 centrais de triagem dos fluxos da recolha seletiva;
- + 7 ecocentros;
- + 2 unidades de produção de CDR;
- + 5 centrais de valorização energética de biogás

Especificamente relacionado com a gestão de biorresíduos a ERSUC, S.A tem previstos investimentos para a adaptação das suas duas unidades de TMB com linhas dedicadas para a valorização dos biorresíduos que serão recolhidos seletivamente em todos os municípios da Região Centro que a integram, nos seguintes moldes:

**Tabela 10:** Capacidade instalada e a instalar para o tratamento de biorresíduos, sob a gestão da ERSUC, SA  
(Fonte: ERSUC, S.A.)

Nome da infraestrutura / Solução de Valorização	Ponto de situação da instalação	Tipologia dos resíduos tratados	Capacidade instalada (t/ano)	Capacidade a instalar (t/ano)	Produto final após valorização dos biorresíduos	Quantidade de produto final
TMB Aveiro	Existente	Fração indiferenciada	190 000	-	Composto (t)	8 342*
	Adaptação	Biorresíduos (recolha seletiva)	-	20 000	Composto (t)	-
TMB Coimbra	Existente	Fração indiferenciada	190 000	-	Composto (t)	*
	Adaptação	Biorresíduos (recolha seletiva)	-	20 000	Composto (t)	-

\*no total das duas unidades

## 2.5. UTILIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS TRATADOS

Depois de tratados nas unidades de valorização da ERSUC, S.A os biorresíduos originam essencialmente dois tipos de produtos, composto orgânico e biogás que depois é transformado em energia elétrica.

Em termos mais específicos para cada unidade de tratamento, e em linha com a informação apresentada anteriormente, os produtos finais obtidos e a sua principal utilização são apresentados na tabela seguinte.

**Tabela 11:** Produtos produzidos nas unidades de tratamento e valorização de biorresíduos da ERSUC, SA, e principais formas de utilização  
 (Fonte: ERSUC, S.A 2019)

Infraestrutura / Solução de Valorização	Produto final após valorização dos biorresíduos	Quantidade produzida por ano	Principais formas de utilização do produto final
CITVRSU de Coimbra e Aveiro ( <i>Digestão Anaeróbia + cogeração</i> )	Energia	35 548 MWh	Rede Elétrica Nacional
Aterros sanitários ( <i>cogeração</i> )			
Unidade de Compostagem de Vil de Matos	Composto	8 342 toneladas	<b>FERTISUC®:</b> - <u>CLASSE II</u> : culturas arbóreas e arbustivas, nomeadamente pomares, olivais, vinhas e espécies silvícolas.  <b>ADUBOM®:</b> - <u>CLASSE IIA</u> : culturas arbóreas e arbustivas, nomeadamente pomares, olivais, vinhas e espécies silvícolas
Unidade de Compostagem de Eirol	Composto		<b>BIOCRESCE®</b> - <u>CLASSE IIA</u> : a utilizar apenas em culturas arbóreas e arbustivas, nomeadamente pomares, olivais, vinhas e espécies silvícola.

O destino dos compostos orgânicos produzidos, mediante a sua qualidade, será a venda a agricultores, empresas de jardinagem e empresas florestais.

## 3. ANÁLISE DE SOLUÇÕES DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS

### 3.1. ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS

A definição das possíveis soluções de recuperação de biorresíduos partiu da análise de *benchmarking* sobre as principais opções técnicas disponíveis de recolha e de valorização na origem e da estratégia apresentada para o Município de Cantanhede através do projeto “Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos”, aprovado ao abrigo do Programa de Apoio disponibilizado pelo Aviso POSEUR-11-2019-29.

Com base nas soluções previstas no projeto “Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos”, as condições sociodemográficas e territoriais do Município de Cantanhede, e também o atual modelo de gestão de resíduos urbanos e o potencial de produção de biorresíduos estimado, foram analisadas as soluções, através do dimensionamento de dois cenários, que pelas suas características operacionais melhor se adequam ao contexto do território de Cantanhede numa ótica da maior eficiência do processo e da sustentabilidade técnica e económica do sistema integrado.

Importa ter em consideração que o modelo de gestão de biorresíduos do Município de Cantanhede, atualmente apenas realiza a recolha dedicada fração verde, pelo que o desenho da estratégia deverá ter por base um nível de ambição realista e enquadrado num contexto de novidade que o sistema constituirá tanto para o Município como para a sua população residente.

A integração da fração orgânica (resíduos alimentares) deverá, portanto, ser realizada de forma gradual e centrada nas zonas de maior potencial de produção desta fração por forma a permitir uma maior otimização da própria operação. Neste sentido, e sendo uma zona com elevada influência turística, foi tida em conta a importância que o setor não doméstico poderá ter no sistema.

A estratégia do projeto tem em vista a implementação das seguintes soluções:

- + **Recolha seletiva em regime de proximidade:** em linha com o atual modelo de recolha de indiferenciados o que permitirá uma melhor otimização os recursos existentes a médio prazo. Este modelo irá abranger todas as Freguesias do concelho, servindo cerca de 93% da população residente, através da instalação de contentorização dedicada para os biorresíduos junto aos atuais pontos de deposição de indiferenciados, em locais de maior produção e em novos locais sempre que aplicável. Os contentores serão envolvidos por uma estrutura cuja tampa estará equipada com um sistema de controlo de abertura com tecnologia RFID. As estruturas que cobrem os contentores permitirão assegurar a estabilidade e a segurança dos contentores, e evitar maus odores no espaço envolvente. O acesso ao contentor por parte dos seus utilizadores será possível através de uma chave de acesso, isto é, um cartão identificativo com tecnologia RFID ou através de uma APP instalada no smartphone. Este mecanismo pretende condicionar a deposição indevida de materiais contaminantes, criar um sentimento de maior responsabilidade nos utilizadores do sistema e por outro lado, monitorizar a utilização dos contentores possibilitando obter uma estimativa do nível de enchimento.

- + **Recolha porta-a-porta no setor doméstico:** Na área geográfica da cidade de Cantanhede, as zonas constituídas maioritariamente por habitações de tipologia unifamiliar serão servidas por um modelo de recolha em regime porta-a-porta. Estima-se abranger um total de 1 000 alojamentos os quais receberão um contentor de 40L, dotados com etiqueta identificativa com tecnologia RFID, que serão lidas na viatura de recolha no momento do basculamento, permitindo constituir uma base de dados com informações sobre o número de vezes que cada contentor é recolhido.
  
- + **Recolha porta-a-porta nos produtores não domésticos:** Os produtores não domésticos, serão igualmente abrangidos pelo sistema de recolha porta-a-porta e receberão contentorização dedicada, igualmente equipada com etiqueta RFID. Serão abrangidos estabelecimentos de restauração, hotelaria, escolas, instituições particulares de solidariedade social, o hospital, entre outros.
  
- + **Recolha seletiva de resíduos verdes:**
  - o A pedido: esta solução é a mais adequada para a gestão dos resíduos verdes, abrangendo todas as habitações do concelho onde são produzidas quantidades relevantes de resíduos de jardim permitindo o seu desvio dos restantes fluxos urbanos, especialmente dos resíduos alimentares. Considera-se o reforço da promoção do serviço atualmente disponível no município, junto da população para garantir maiores taxas de recuperação destes resíduos;
  - o Em contentorização dedicada: serão instalados na via pública contentores dedicados de 3,5 m<sup>3</sup> de capacidade, em 47 pontos de deposição estratégicos para minimizar deposições indevidas. Serão ainda instalados contentores dedicados para resíduos verdes nos cemitérios.

Com base nos aspetos mencionados, foram analisados os seguintes cenários:

#### CENÁRIO I - MODERADO:

Desenvolvido com base na estratégia da INOVA-EM, consiste na implementação de soluções abrangentes, permitindo chegar a toda a população do concelho. Desta estratégia resultaram investimentos em equipamentos de deposição e de recolha, cofinanciados pelo POSEUR.

#### CENÁRIO II - OTIMISTA:

Tendo por base a mesma estratégia, neste cenário pretende-se aumentar o nível de ambição de recuperação de biorresíduos. Para tal é necessário ajustar a disponibilidade do serviço através de um incremento da contentorização disponível na via pública o que permite diminuir a distância dos utilizadores aos pontos de deposição (taxa de cobertura dos atuais contentores de resíduos indiferenciados de 75%).

Os resultados da análise comparativa dos dois cenários e que teve por base a metodologia definida pelo Fundo Ambiental<sup>16</sup> são apresentados na tabela seguinte.

---

<sup>16</sup> NOVA.id.FCT (2021): Guia para o planeamento de sistemas de recolha de biorresíduos. Promovido pelo Fundo Ambiental

**Tabela 12:** Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos no Município de Cantanhede

Indicadores	unidade	CENÁRIO I			CENÁRIO II		
		2023	2027	2030	2023	2027	2030
<b>Acessibilidade ao serviço de recolha</b>							
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Resíduos alimentares	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Via pública	%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Porta-a-porta	%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Reciclagem na origem	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Via pública	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Produtores não domésticos	%	41%	41%	41%	41%	41%	41%
<b>Quantidade de biorresíduos</b>							
Quantidade potencial de biorresíduos	t	6 293	6 217	6 138	6 293	6 217	6 138
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	2 286	2 575	2 776	2 534	2 864	3 094
Taxa de captura de biorresíduos	%	36%	41%	45%	40%	46%	50%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	21%	17%	19%	23%	19%	21%
<b>Sustentabilidade económico-financeira</b>							
Gastos operacionais ( <i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i> )	€	238 064 €	235 030 €	236 942 €	376 932 €	380 189 €	384 148 €
Benefício/Custo ( <i>rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência</i> )	%	104%	133%	144%	104%	129%	139%
Investimento ( <i>valor acumulado descontado</i> )	€	993 403 €	993 403 €	993 403 €	1 460 965 €	1 460 965 €	1 460 965 €
<b>Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros</b>							
VAL - Valor Atualizado Líquido ( <i>2021 até data de referência</i> )	€	-756 662 €	-343 648 €	725 €	-1 092 075 €	-507 731 €	377 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido ( <i>2021 até data de referência</i> )	ano	2	7	8	2	7	9
IR - Índice de Rendibilidade ( <i>VAL/Investimento</i> )	%	-76%	-35%	0%	-75%	-35%	0%

Indicadores	unidade	CENÁRIO I		
		2023	2027	2030
AE - Anuidade Equivalente ( <i>valor anual equivalente ao VAL</i> )	€	-272 662 €	-57 255 €	89 €
Quantidade Crítica	t	3 126	2 624	2 571
<b>Notas</b>				
Custo do capital	%	4,00%	4,00%	4,00%
Depreciações e amortizações ( <i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i> )	€	76 763 €	32 898 €	23 029 €
<b>Sustentabilidade ambiental</b>				
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO <sub>2</sub> /t	38,84	36,09	34,54

CENÁRIO II		
2023	2027	2030
-393 528 €	-84 593 €	46 €
3 031	2 679	2 649
4,00%	4,00%	4,00%
116 268 €	49 829 €	34 880 €
60,40	53,43	49,46

## 3.2. ANÁLISE CUSTO-EFICÁCIA DAS SOLUÇÕES ESTUDADAS

A Tabela 13 apresenta a análise comparativa dos diferentes cenários através dos principais indicadores: abrangência, eficácia, sustentabilidade económica e ambiental.

**Tabela 13:** Análise comparativa dos principais indicadores técnicos, económicos e ambientais

Indicadores	Cenário I			Cenário II		
	2023	2027	2030	2023	2027	2030
<b>Taxa de alojamentos servidos</b>						
Resíduos alimentares	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Resíduos verdes	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Produtores não domésticos	41%	41%	41%	41%	41%	41%
<b>Quantidade de biorresíduos</b>						
Taxa de captura (%)	36%	41%	45%	40%	46%	50%
Contribuição para a meta de preparação para reutilização e reciclagem (%)	21%	17%	19%	23%	19%	21%
<b>Sustentabilidade económico-financeira</b>						
Custos unitários da operação (€/t)	104 €	91 €	85 €	149 €	133 €	124 €
Benefício/Custo (%)	104%	133%	144%	104%	129%	139%
<b>Sustentabilidade ambiental</b>						
Emissão de gases com efeito de estufa (kgCO <sub>2</sub> /t)	38,84	36,09	34,54	60,40	53,43	49,46

Através da análise dos dois cenários conclui-se que o Cenário II permite atingir a taxa de captura de biorresíduos mais elevada, na ordem dos 50%, em 2030, valor próximo da taxa de captura no Cenário I (45%). No entanto, os custos operacionais do sistema revelam uma vantagem do Cenário I (85 €/t), por oposição ao Cenário II (124€/t). Além disso, os resultados da análise de custo-benefício demonstram um maior equilíbrio financeiro do Cenário I (144%). Quanto ao desempenho ambiental, aqui analisado pelo indicador emissão de gases com efeito de estufa, o Cenário I revela-se mais vantajoso. Nas vertentes técnica, económica e ambiental o Cenário I demonstra ser a solução de recolha que melhor possibilita uma otimização eficiente dos recursos existentes, dado estar em linha com o atual modelo de gestão dos resíduos indiferenciados.

Em síntese, **os resultados dos principais indicadores permitem concluir que as opções técnicas mais equilibradas em termos operacionais, económicos e ambientais são as consagradas no Cenário I**, e por isso, constituirão a solução proposta que será desenvolvida de forma mais detalhada nos capítulos seguintes.

## 4. ANÁLISE DA SOLUÇÃO PROPOSTA

### 4.1. POTENCIAL DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS, POPULAÇÃO ABRANGIDA E CONTRIBUTOS PARA O CUMPRIMENTO DAS METAS

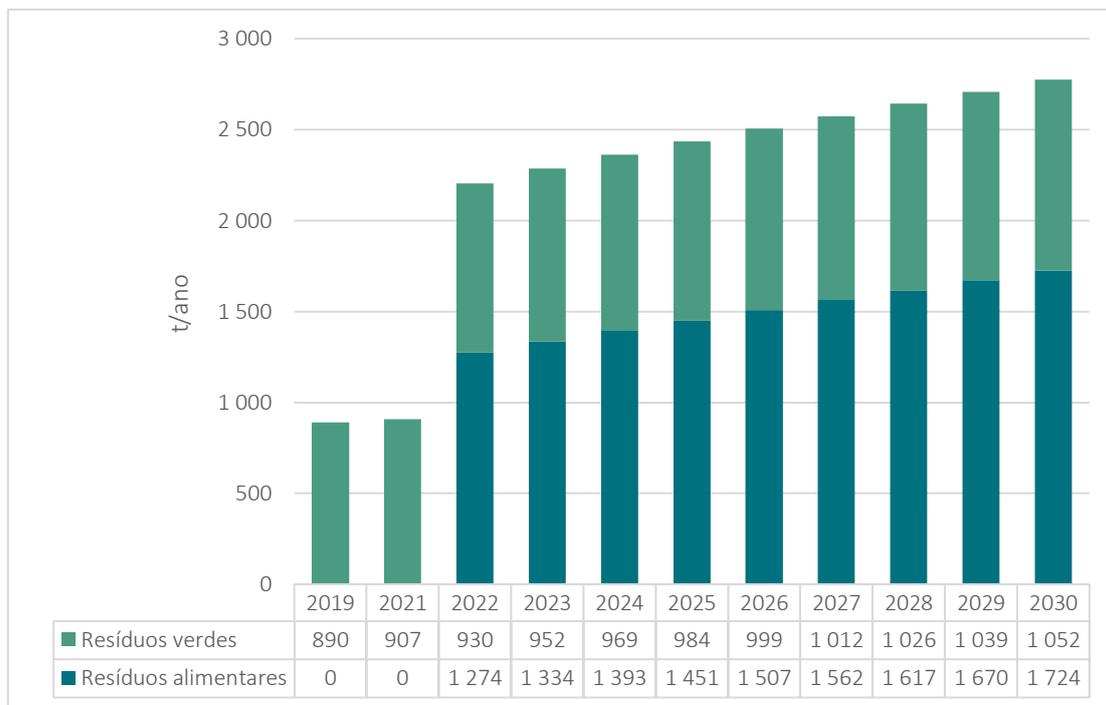
Tendo em consideração a solução técnica proposta – Cenário I – serão passíveis de atingir os seguintes parâmetros em termos de população servida, potencial de recuperação de biorresíduos e respetivo contributo para as metas de gestão de resíduos da ERSUC, S.A.:

**Tabela 14:** Potencial de recolha, população abrangida e contributos para as metas

Indicadores	unid.	CENÁRIO I		
		2023	2027	2030
Abrangência da solução proposta				
População servida com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos				
Resíduos alimentares	%	100%	100%	100%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%
Produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos				
Resíduos alimentares	n.º	272	272	272
Resíduos verdes	n.º	-	-	-
Quantidade de biorresíduos recuperados				
Quantidade potencial de biorresíduos	t	6 293	6 217	6 138
Quantidade de biorresíduos recuperados	t	2 286	2 575	2 776
Taxa de captura de biorresíduos	%	36%	41%	45%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	21%	17%	19%

### 4.2. EVOLUÇÃO DOS QUANTITATIVOS DE BIORRESÍDUOS A RECOLHER SELETIVAMENTE E A DESVIAR PARA SOLUÇÕES DE COMPOSTAGEM

No gráfico da Figura 6 é possível observar a evolução expetável dos quantitativos de biorresíduos que se esperam recolher seletivamente com a implementação da solução proposta.



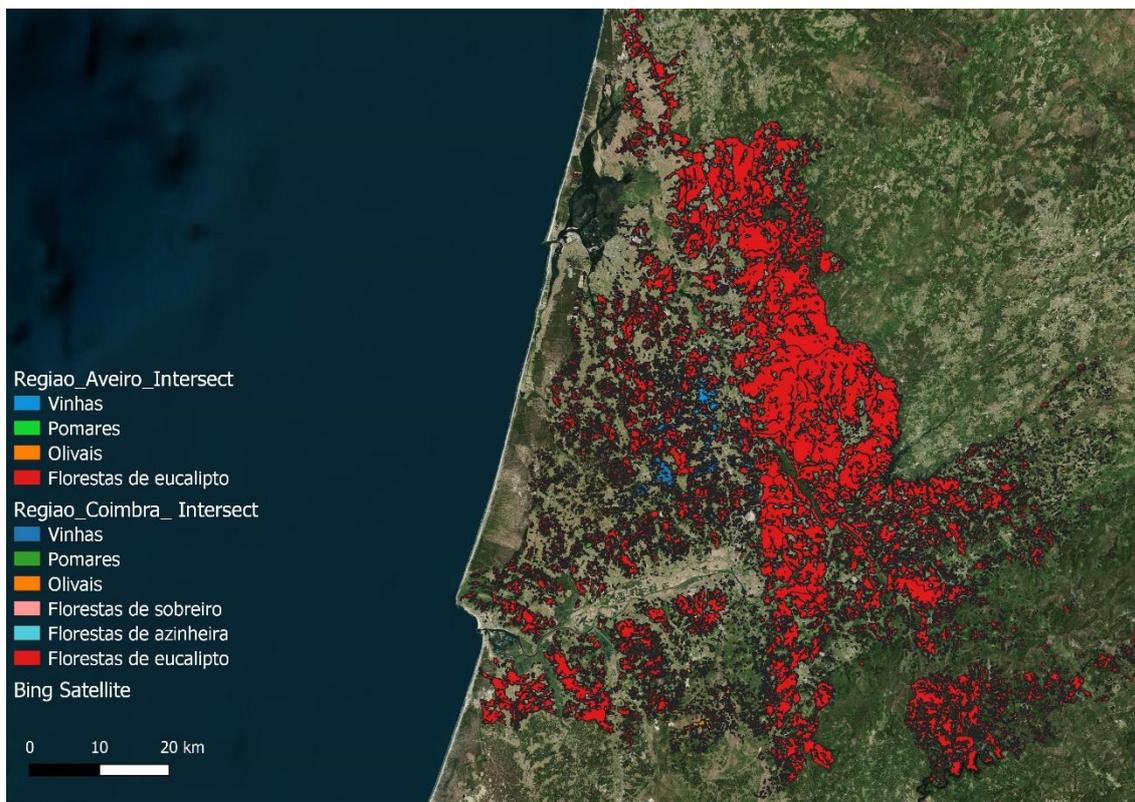
**Figura 6:** Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente

### 4.3. PROCURA POTENCIAL DE COMPOSTO NA ÁREA GEOGRÁFICA

O composto produzido a partir de biorresíduos recolhidos seletivamente deverá apresentar elevada qualidade pelo que poderá ser utilizado como fertilizante na agricultura e na jardinagem e/ou como substrato na produção de plantas. Para além destas culturas, o composto orgânico resultante é ainda apto para utilização em pomares, olivais, vinha e áreas florestais.

Para estimar o potencial de procura do composto na região do Município de Cantanhede, foi analisada a Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) desenvolvida pela Direção-Geral do Território, nomeadamente no que respeita a usos de produção que mais facilmente incorporam composto de base de biorresíduos. Considerando as áreas ocupadas por culturas de olival e pomares, verificou-se que a região de Cantanhede demonstra um elevado potencial de utilização do composto produzido, uma vez que estas ocupam mais de 5 901 hectares:

- + Florestas: 5 583 hectares
- + Agricultura: 318 hectares



**Figura 7:** Tipos de ocupação do solo na Região Centro

Considerando a recolha estimada de 2 776 toneladas de biorresíduos e assumindo que após tratamento resultam 50% em peso de composto, estima-se que uma produção de cerca de 1 338 toneladas, que por sua vez, representa aproximadamente 260 kg de composto por ano por hectare, uma quantidade negligenciável do ponto de vista agronómico. Desta forma, é possível concluir que a procura potencial de composto não será limitada pelo território e aplicações agrícolas.

#### 4.4. DESAGREGAÇÃO GEOGRÁFICA DAS SOLUÇÕES PRECONIZADAS

##### 4.4.1. EVOLUÇÃO DE QUANTITATIVOS DE BIORRESÍDUOS A RECOLHER E VALORIZAR LOCALMENTE PARA CADA ZONA E POPULAÇÃO ABRANGIDA

Na tabela seguinte apresenta-se a informação desagregada relativa à solução proposta, por modelo técnico e por Freguesia, nomeadamente, no que diz respeito à população abrangida e à evolução dos quantitativos que se esperam recuperar.

**Tabela 15:** População abrangida e evolução dos quantitativos a recolher e a valorizar localmente

Solução técnica	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Recolha seletiva em regime de proximidade</b>										
População abrangida (%)	0,0%	92,5%	92,5%	92,5%	92,5%	92,5%	92,5%	92,5%	92,5%	92,5%
Biorresíduos valorizados (t/ano)	0	891	937	982	1 027	1 070	1 112	1 153	1 194	1 234
<b>Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido</b>										
População abrangida (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos valorizados (t/ano)	907	930	952	969	984	999	1 012	1 026	1 039	1 052
<b>Recolha porta-a-porta nos produtores não domésticos</b>										
População abrangida (%)	0,0%	41,2%	41,2%	41,16%	41,2%	41,2%	41,2%	41,2%	41,2%	41,2%
Biorresíduos valorizados (t/ano)	251	260	269	278	288	297	306	315	324	251
<b>Recolha porta-a-porta nos produtores domésticos</b>										
População abrangida (%)	0,0%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%
Biorresíduos valorizados (t/ano)	0	132	137	141	146	150	154	158	162	166
<b>Biorresíduos valorizados face ao potencial</b>										
Biorresíduos (%)	14%	35%	36%	38%	39%	40%	41%	43%	44%	45%

#### 4.4.2. IMPACTO EXPECTÁVEL NA MUDANÇA DOS COMPORTAMENTOS SOCIAIS PARA CADA ZONA

A estratégia para a gestão dos biorresíduos que se pretende implementar implicará uma mudança importante no paradigma atual do modelo de gestão de resíduos urbanos, na medida em que irá permitir desviar do fluxo indiferenciado, aquela que é a principal fração da sua composição. Desta forma será possível diminuir os quantitativos de resíduos que são eliminados anualmente encaminhando-os, na mesma proporção, para soluções que produzirão valor.

Ao mesmo tempo, é expectável que à medida que a população comece a separar os biorresíduos produzidos nas suas habitações ganhem uma maior consciência para os níveis elevados de desperdício de alimentos que são registados hoje em dia, permitindo-lhes fazer escolhas mais sustentáveis na forma como consomem produtos e os descartam. Espera-se ainda que o resultado surja sob a forma da diminuição da produção de resíduos resultantes das atividades domésticas diárias das famílias e da melhor gestão dos diferentes fluxos, aumentando a participação nos modelos de recolha seletiva implementados.

#### 4.5. INVESTIMENTOS A REALIZAR E FONTES DE FINANCIAMENTO

A implementação da estratégia para a gestão dos biorresíduos implicará a realização de diversos investimentos relacionados com a aquisição de equipamentos de recolha, viatura de recolha, entre outros, com um montante total estimado de **1 079 614,32 €**. A lista dos investimentos previstos pela INOVA-EM, assim como as respetivas fontes de financiamento apresenta-se de seguida:

**Tabela 16:** Lista de investimentos a realizar e fontes de financiamento

Tipologia do investimento	Descrição	Quantid.	Custo estimado	Fontes de financiamento
Contentorização	Contentorização de superfície de 360L para instalação na via pública, equipados com sistema de condicionamento de acesso, com tag RFID	400	196 800,00 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
	Contentorização de superfície de 40L para recolha porta-a-porta, equipados com sistema de condicionamento de acesso, com tag RFID	1000	12 902,70 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
	Contentorização de superfície de entre 80L e 360 para recolha porta-a-porta (não doméstico) equipados com sistema de condicionamento de acesso, com tag RFID	272	8 675,73 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
	Contentorização de superfície de 1000L para recolha de resíduos verdes nos cemitérios	64	11 231,77 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
	Contentorização de superfície de 3,5 m <sup>3</sup> para recolha de resíduos verdes	47	66 134,64 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
	Baldes de cozinha, de 7L destinados aos utilizadores domésticos como parte do kit inicial de separação de biorresíduos	18 500	30 946,80 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
Viatura	1 viatura de recolha de 19 m <sup>3</sup> de capacidade para recolha dedicada de biorresíduos, equipada com sistema de lavagem de contentores.	1	301 099,08 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
Outros equipamentos	Cartões de acesso aos contentores a instalar na via pública, para entregar aos utilizadores registados	10 000	28 905,00 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
	Acesso app	10 000	307 500,00 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
	Tags RFID	1 783	5 703,51 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
	Instrumentação (consola e sistema de leitura RFID)	1	17 527,50 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
Sensibilização	Campanhas de sensibilização para implementação do sistema	1	88 744,50 €	Capitais próprios e contribuição pública nacional POSEUR (aprovado)
<b>Investimento total</b>			<b>1 076 171,23 €</b>	

## 4.6. MEDIDAS A TOMAR EM PARALELO PARA ESTIMULAR A ADEÇÃO E CONTINUIDADE DO CONTRIBUTO DO CIDADÃO PARA O SISTEMA

Em conjunto com a implementação da solução proposta serão prestadas ações de comunicação e sensibilização aos munícipes, com o intuito de captar a adesão e motivar, desta forma, para uma maior participação consciente no sistema de recuperação de biorresíduos.

Estas campanhas constituem-se como parte fundamental do sistema e o seu sucesso dependerá da eficácia da comunicação com os cidadãos. Nesse sentido, está previsto o desenvolvimento das seguintes medidas:

**Tabela 17:** Medidas de incentivo à participação

Medida	Público-alvo	Descrição
Recolha seletiva de resíduos alimentares em regime de proximidade e porta-a-porta	População em geral (residente na área de abrangência do sistema)	Ações de comunicação que acompanharão a implementação física do sistema de recolha, com objetivo apresentar o modelo, explicar o seu funcionamento e angariar utilizadores. Estas campanhas serão desenvolvidas na rua, de porta em porta, para garantir maior proximidade com os potenciais utilizadores e aumentar a probabilidade de adesão.
Recolha porta-a-porta de resíduos alimentares no setor não doméstico	Estabelecimentos comerciais e de ensino escolar	Ações de comunicação que acompanharão a implementação física do sistema de recolha, com objetivo apresentar o modelo, explicar o seu funcionamento e angariar utilizadores. Estas campanhas serão desenvolvidas na rua, de porta em porta, para garantir maior proximidade com os potenciais utilizadores e aumentar a probabilidade de adesão.
Campanhas de reforço	Toda a população e setor não doméstico	Para garantir a participação ativa e continua da população, serão desenvolvidas ações regulares através de diversos meios de comunicação como por exemplo comunicação social e site institucional do Município, afixação de cartazes nas portas de entrada de prédios e comércio local, afixação de informação nos equipamentos de deposição instalados na via pública, e canais periódicos de correspondência com as famílias e os comerciantes (por exemplo, as faturas da água).

Para além das medidas de comunicação e sensibilização, o Município de Cantanhede prevê a implementação de procedimentos de monitorização e fiscalização do sistema de recolha de biorresíduos a decorrer com periodicidade regular, garantindo assim a identificação atempada de situações que necessitem de ações de melhoria e o correto funcionamento da operação para que os objetivos sejam cumpridos.

O Município de Cantanhede não tem prevista a implementação de medidas de incentivo com base em instrumentos diferenciadores de tarifa aplicada aos utilizadores, como o PAYT (*Pay As You Throw*). Contudo, esta situação poderá vir a ser analisada no futuro, decorrente das orientações do novo Regime Geral de Gestão de Resíduos sobre a alteração do modelo tarifário, atualmente indexado ao consumo de água, e que deverá passar a refletir as quantidades geradas por cada família.

#### 4.7. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÓMICO-FINANCEIRA

A análise sobre a viabilidade económica e financeira da solução proposta teve por base os resultados obtidos através do simulador disponibilizado pelo Fundo Ambiental. A estimativa dos gastos decorrentes da atividade de recolha e compostagem e dos réditos da valorização de biorresíduos são apresentados na tabela seguinte.

**Tabela 18:** Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem e Réditos da valorização de biorresíduos

<b>Fluxo de investimento</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
Total do investimento	0,00 €	1 031 798,98 €	44 372,25 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Fundo de maneoio	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Total do investimento em ativos não correntes	0,00 €	1 031 798,98 €	44 372,25 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Ativos não correntes										
Tangíveis										
Contentores	0,00 €	326 691,64 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Viaturas	0,00 €	301 099,08 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros equipamentos	0,00 €	404 008,26 €	44 372,25 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Intangíveis										
Software	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
<b>Fluxo de exploração</b>										
Rendimentos										
Total dos benefícios	111 922,96 €	303 753,19 €	325 956,04 €	340 805,01 €	355 954,76 €	368 056,68 €	380 276,80 €	392 587,04 €	404 952,93 €	417 351,94 €
Total dos rendimentos	79 519,50 €	226 563,58 €	244 119,54 €	253 191,15 €	262 503,72 €	272 056,96 €	281 808,98 €	291 712,83 €	301 712,71 €	311 772,65 €
Rendimentos tarifários líquidos	79 519,50 €	226 563,58 €	244 119,54 €	253 191,15 €	262 503,72 €	272 056,96 €	281 808,98 €	291 712,83 €	301 712,71 €	311 772,65 €
Gastos com tarifa em alta	26 306,91 €	63 896,77 €	66 283,58 €	68 471,12 €	70 590,92 €	72 644,21 €	74 644,07 €	76 604,68 €	78 542,19 €	80 466,76 €
Outros rendimentos operacionais	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Custos evitados	32 403,45 €	77 189,61 €	81 836,50 €	87 613,86 €	93 451,03 €	95 999,72 €	98 467,83 €	100 874,20 €	103 240,21 €	105 579,30 €
Gastos										
Saldo de exploração	62 224,94 €	87 400,25 €	108 102,94 €	111 779,64 €	123 773,93 €	134 057,46 €	144 466,98 €	154 308,90 €	162 218,82 €	174 148,92 €
Total dos gastos	49 698,02 €	216 352,94 €	217 853,10 €	229 025,36 €	232 180,82 €	233 999,22 €	235 809,82 €	238 278,13 €	242 734,10 €	243 203,02 €
Custo das matérias consumidas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Campanhas de sensibilização	0,00 €	0,00 €	0,00 €	10 000,00 €	10 000,00 €	10 000,00 €	10 000,00 €	10 000,00 €	10 000,00 €	10 000,00 €
Gastos com leasing de viaturas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Combustíveis	19 019,52 €	42 059,05 €	42 575,21 €	43 083,48 €	43 582,94 €	44 073,34 €	44 555,93 €	45 032,25 €	45 504,22 €	45 973,14 €
Seguros, IUC e inspeção	6 000,00 €	11 810,00 €	11 810,00 €	11 810,00 €	11 810,00 €	11 810,00 €	11 810,00 €	11 810,00 €	11 810,00 €	11 810,00 €

Fluxo de investimento	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Manutenção e lavagem de contentores	0,00 €	29 520,00 €	29 520,00 €	29 520,00 €	29 520,00 €	29 520,00 €	29 520,00 €	29 520,00 €	29 520,00 €	29 520,00 €
Manutenção e lavagem de viaturas	3 300,00 €	3 644,00 €	4 628,00 €	5 292,00 €	7 948,00 €	9 276,00 €	10 604,00 €	12 596,00 €	16 580,00 €	16 580,00 €
Manutenção de outros equipamentos	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Manutenção de software	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Contratação em outsourcing do serviço de recolha	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros custos (variáveis e fixos)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Pessoal	21 378,50 €	129 319,89 €	129 319,89 €	129 319,89 €	129 319,89 €	129 319,89 €	129 319,89 €	129 319,89 €	129 319,89 €	129 319,89 €
Fluxo de investimento total										
Fluxo total (investimento+exploração)	62 224,94 €	-944 398,73 €	63 730,69 €	111 779,64 €	123 773,93 €	134 057,46 €	144 466,98 €	154 308,90 €	162 218,82 €	174 148,92 €
Fluxo total acumulado	62 224,94 €	-882 173,79 €	-818 443,11 €	-706 663,46 €	-582 889,53 €	-448 832,07 €	-304 365,09 €	-150 056,18 €	12 162,64 €	186 311,56 €

Os principais pressupostos assumidos nesta análise foram os seguintes:

- + A tarifa em alta que o Município pagará ao sistema pela entrega dos seus resíduos indiferenciados é de **28,99€/tonelada** que corresponde ao valor atualmente aplicado pela ERSUC, S.A.. Este valor mantém-se constante ao longo do período em análise uma vez que não existem à data estimativas de revisão para os anos futuros;
- + A tarifa em alta que o Município de Cantanhede pagará ao sistema pela entrega dos biorresíduos recolhidos seletivamente, assume-se igual aos resíduos indiferenciados nesta fase em que não existe uma estimativa dos tarifários para os próximos anos, especialmente no que respeita ao tratamento dos biorresíduos;
- + Os **rendimentos tarifários anuais** pela prestação do serviço de gestão seletiva dos biorresíduos deverão ser suficientes para garantir a cobertura total dos custos operacionais, em linha com as orientações da Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR) para a gestão tarifária dos serviços de resíduos urbanos;
- + A **Taxa de Gestão de Resíduos**, aplicável aos quantitativos eliminados em aterro, varia de acordo com os pressupostos do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, até 2025 mantendo-se depois constante até 2030;

A implementação da solução proposta para a gestão de biorresíduos deverá implicar um aumento do tarifário ao utilizador final, de forma a garantir que é coberto o diferencial entre os proveitos (essencialmente relacionado com os custos evitados) e os custos operacionais do sistema. Este valor é dado no simulador por 83,25 € (indicador BE411 no simulador), contudo este é um valor pouco intuitivo, pelo que se apurou o devido efeito no aumento da tarifa por utilizador do sistema de resíduos urbanos e que se situará nos 10,62 € por utilizador e por ano ou de 14,78 € por tonelada de resíduos produzidos.

Pela própria natureza do serviço de gestão de resíduos urbanos e os princípios estabelecidos para as tarifas para o utilizador final, o acréscimo de custos pela implementação da recolha de biorresíduos pode ser coberto pelo aumento da tarifa para os utilizadores finais. Considera-se que o acréscimo de custo apresentado (10,62 €/utilizador.ano) é um valor aceitável no contexto geral da gestão de resíduos urbanos.

Importa compreender que o valor da tarifa paga pelo município à entidade gestora em alta pelo tratamento dos biorresíduos tem um impacto importante no equilíbrio financeiro do sistema. Perante a indefinição deste fator à data da realização do estudo assumiu-se um cenário em que o valor da tarifa em alta dos biorresíduos será idêntico ao atualmente aplicado aos resíduos indiferenciados, de acordo com o referido anteriormente nos pressupostos. Para avaliar a importância deste valor, apurou-se o aumento tarifário ao utilizador final num quadro alternativo em que a entrega dos biorresíduos teria um custo zero, e que resultou em 6,70€/utilizador.ano. Este é, portanto, um parâmetro crítico que terá de ser definido a curto prazo, com base no que venha a ser protocolado entre os municípios e a alta.

#### 4.8. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

O cronograma de implementação da solução proposta apresentado na Tabela 19 assegura o cumprimento do objetivo de implementar, até 31 de dezembro de 2023, um sistema de recolha seletiva de biorresíduos no território abrangido pelo Município de Cantanhede. Este planeamento consagra seja possível estar a recuperar, através de soluções dedicadas, cerca de 41% dos biorresíduos produzidos em 2027, o que representa uma taxa de contribuição para a meta de preparação para a reutilização e reciclagem de 17%.

**Tabela 19:** Cronograma de implementação dos sistemas de gestão de biorresíduos

Implementação	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Recolha seletiva em regime de proximidade</b>										
População abrangida (%)	0%	93%	93%	94%	94%	94%	95%	95%	96%	96%
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	18%	19%	20%	21%	22%	23%	23%	24%	25%
Capitação de biorresíduos recuperados (kg/hab.ano)	0,0	34,8	36,5	38,3	40,0	41,6	43,2	44,8	46,4	47,9
<b>Recolha seletiva porta-a-porta - doméstico</b>										
População abrangida (%)	0%	7%	7%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	3%
Capitação de biorresíduos recuperados (kg/hab.ano)	0,0	50,9	52,7	54,4	56,1	57,7	59,2	60,7	62,2	63,7
<b>Recolha seletiva porta-a-porta - não doméstico</b>										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	136	272	272	272	272	272	272	272	272
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	0%	4%	4%	4%	4%	5%	5%	5%	5%	5%
Capitação de biorresíduos recuperados (kg/hab.ano)	0,0	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2
<b>Recolha seletiva de resíduos verdes a pedido</b>	*									
População abrangida (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Biorresíduos recuperados face ao potencial (%)	14%	15%	15%	15%	16%	16%	16%	17%	17%	17%
Capitação de biorresíduos recuperados (kg/hab.ano)	26,1	26,7	27,4	28,0	28,5	29,0	29,6	30,1	30,6	31,2

(\*) Solução implementada.

## 5. GOVERNANÇA

A responsabilidade pela gestão dos resíduos urbanos produzidos no Município de Cantanhede é partilhada pelas entidades gestoras em baixa e em alta, isto é, neste caso em particular, a INOVA - Empresa de Desenvolvimento Económico e Social de Cantanhede - E.M-S.A. que se assume como entidade gestora municipal e pela ERSUC, S.A. Estas responsabilidades enquadram-se na seguinte legislação em vigor:

- + Artigos 9.º e 10.º do Capítulo II do Regime Geral de Gestão de Resíduos, na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, que estabelece o âmbito e a responsabilidade da gestão de resíduos urbanos;
- + Artigos 4.º e 2.º do Decreto-Lei 194/2009, de 20 de agosto, que estabelece o regime jurídico dos serviços municipais de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais e de gestão de resíduos urbanos;
- + Contrato de Concessão da Exploração e da Gestão, em regime de serviço público, Sistema Multimunicipal de Tratamento e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos do Litoral Centro, celebrado entre o Estado Português e a ERSUC, S.A.;
- + Contrato de Entrega e Receção de Resíduos Sólidos Urbanos e de Recolha Seletiva celebrado entre a ERSUC, S.A. e o Município de Cantanhede.

Nestes termos, as responsabilidades de cada uma das entidades no que se refere aos biorresíduos é apresentada na tabela em baixo.

**Tabela 20:** Entidades envolvidas e definição das respetivas responsabilidades

Entidade	Responsabilidade
<b>INOVA-EM</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Assegurar a implementação da solução proposta no seu território;</li><li>▪ Assegurar todos os recursos necessários para a execução da recolha seletiva dos biorresíduos urbanos produzidos no seu território nos termos a que se propõe, segundo o princípio da sustentabilidade ambiental, técnica e financeira;</li><li>▪ Entregar os biorresíduos recolhidos seletivamente para valorização nas unidades de tratamento geridas pela ERSUC, S.A.</li></ul>
<b>ERSUC, S.A.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Assegurar as condições necessárias para a receção, processamento e valorização dos biorresíduos entregues pelos Municípios do Litoral Centro, no qual se inclui o Município de Cantanhede.</li></ul>

A governança desta estratégia será assegurada pela INOVA-EM, através da sua estrutura política e técnica, que procurará implementar as ações aqui previstas e articular com a ERSUC a persecução dos objetivos de valorização dos orgânicos em alta. Esta articulação será assegurada através dos órgãos específicos da ERSUC, nomeadamente a sua Assembleia de acionistas, mas também através de um contacto próximo com os seus técnicos. Finalmente, quanto aos restantes municípios da Região do Centro, a INOVA-EM encontra-se disponível e motivada para encetar um diálogo para procurar oportunidades de sinergia. Com a conclusão dos trabalhos para a elaboração deste documento, a INOVA-EM procurará contactar os restantes municípios, através, por exemplo, da CIM - Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra, onde aliás está incluído o Município de Cantanhede.

## 6. MEDIDAS DE ARTICULAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO

### 6.1. INICIATIVAS DE ENVOLVIMENTO E ARTICULAÇÃO COM O SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS RESPONSÁVEL PELO TRATAMENTO

A ERSUC, S.A. foi consultada em diversas ocasiões ao longo do desenvolvimento do presente estudo, com o intuito de obter informações sobre o ponto de situação dos projetos em desenvolvimento para a adaptação das suas unidades de tratamento por forma a criar capacidade disponível acolher os biorresíduos provenientes dos circuitos dedicados que venham a ser implementados, mas também sobre a tarifa em alta a pagar pela entrega destes resíduos. Pretende-se, dar conhecimento dos resultados deste estudo na sua fase preliminar sendo que os eventuais comentários que surjam dessa interação serão incluídos no Relatório Final, a submeter em julho de 2021.

### 6.2. INICIATIVAS DE ENVOLVIMENTO E ARTICULAÇÃO COM AS ENTIDADES GESTORAS DOS MUNICÍPIOS CONTÍGUOS

Pretende-se, dar conhecimento dos resultados deste estudo na sua fase preliminar aos Municípios contíguos pertencentes à Região Centro, sendo que os eventuais comentários que surjam dessa interação serão incluídos no Relatório Final, a submeter em julho de 2021.

### 6.3. INICIATIVAS DE ENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE CIVIL E RESPETIVAS EVIDÊNCIAS

Por último, serão também promovidas iniciativas que envolvam a sociedade civil no âmbito do desenvolvimento do presente estudo. Os principais resultados serão compilados, evidenciando os comentários e/ou contributos de diversas entidades acerca da recolha seletiva de biorresíduos, e incluídos na versão do Relatório Final, a submeter em julho de 2021.

## 7. CONSULTA PÚBLICA

O Relatório Preliminar será colocado em consulta pública em fase posterior ao prazo de entrega desta versão do estudo, pelo que os principais contributos que decorram deste processo serão devidamente integrados na versão final deste relatório a submeter em julho de 2021.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

Câmara Municipal de Cantanhede, 2021. Área da superfície das freguesias [online]. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: <https://www.cm-cantanhede.pt/mcsite/pagina/807/Juntas-de-Freguesia>

Despacho nº 7262/2021. D.R. II Série. 138 (2021-07-17) 27-42.

ERSUC (2019). Relatório e Contas 2019. Coimbra. [Consult. fevereiro março 2021].

INE – Instituto Nacional de Estatística (2012): Alojamentos (N.º) por Localização geográfica (à data dos Censos 2011) e Tipo de alojamento face à forma de ocupação e edifício; Decenal - INE, Recenseamento da população e habitação - Censos 2011. Lisboa. INE. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: [https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine\\_censos\\_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0006272&selTab=tab10](https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0006272&selTab=tab10)>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2013): Densidade de alojamentos (N.º/ km<sup>2</sup>) por Localização geográfica (à data dos Censos 2011); Decenal. Lisboa. INE. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: [https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine\\_censos\\_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0006980&selTab=tab10](https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0006980&selTab=tab10)>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2013): Proporção da população residente que sai da unidade territorial (movimentos pendulares) (%) por Local de residência (à data dos Censos 2011); Decenal. Lisboa. INE. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: [https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine\\_censos\\_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0007090&selTab=tab10](https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0007090&selTab=tab10)>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2013): Proporção da população residente que entra da unidade territorial (movimentos pendulares) (%) por Local de residência (à data dos Censos 2011); Decenal. Lisboa. INE. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: [https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine\\_censos\\_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0007089&selTab=tab10](https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_indicador&contexto=ind&indOcorrCod=0007089&selTab=tab10)>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2014): Empresas (N.º por Localização geográfica (NUTS 2013) e Atividade económica (Subclasse – CAE Rev. 3); Anual. Lisboa. INE. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&userLoadSave=Load&userTableOrder=9964&tipoSelecao=0&contexto=pq&selTab=tab1&submitLoad=true&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&userLoadSave=Load&userTableOrder=9964&tipoSelecao=0&contexto=pq&selTab=tab1&submitLoad=true&xlang=pt)>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2014): Freguesias (31/12/2013) classificadas de acordo com a Tipologia de áreas urbanas, 2014. Lisboa. INE. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: <https://smi.ine.pt/Versao/Detalhes/3486#N%C3%ADveis>>.

INE – Instituto Nacional de Estatística (2019): Censos 2011 - População residente por freguesia, CAOP 2013. Lisboa. INE. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: [https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos\\_quadros](https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_quadros)>.

INOVA-EM (2019): Memória Descritiva da Candidatura ao Eixo III do POSUER – Aviso POSEUR-11-2019-29 “Cantanhede Recicla – Recolha Seletiva de Biorresíduos”. Cantanhede.

INOVA-EM (2019). Relatório e Contas 2019. Cantanhede. [Consult. fevereiro março 2021].

PORDATA (2021): Hóspedes nos alojamentos turísticos: total e por tipo de alojamento. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Municipios/H%C3%B3spedes+nos+alojamentos+tur%C3%ADsticos+total+e+por+tipo+de+alojamento-750>>.

PORDATA (2021): População empregada segundo os Censos: total e por sector de atividade económica. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/DB/Municipios/Ambiente+de+Consulta/Tabela>>.

PORDATA (2021): População residente – Índice de envelhecimento. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Municipios/%c3%8dndice+de+envelhecimento-458>>.

PORDATA (2021): População residente – média anual 2019. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Municipios/Popula%C3%A7%C3%A3o+residente++m%C3%A9dia+anual+total+e+por+grupo+et%C3%A1rio-358>>.

PORDATA (2021): População residente: Saldo populacional anual 2019. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Portugal/Saldos+populacionais+anuais+total++natural+e+migrat%C3%B3rio-657>>.

PORDATA (2021): Proporção de dormidas nos alojamentos turísticos entre os meses de julho e setembro. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Municipios/Propor%C3%A7%C3%A3o+de+dormidas+nos+alojamentos+tur%C3%ADsticos+entre+os+meses+de+Julho+Setembro-763>>.

PORDATA (2021): Superfície. Lisboa. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [Consult. março 2021]. Disponível em WWW<URL: <https://www.pordata.pt/Municipios/Superf%C3%ADcie-57>>.

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