

**ESTUDO PARA O DESENVOLVIMENTO
DO SISTEMA DE RECOLHA E DE VALORIZAÇÃO NA ORIGEM DE BIORRESÍDUOS NO
MUNICÍPIO DE ARGANIL**



Relatório Preliminar
maio 2021

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Ficha Técnica

Título: Estudo para o Desenvolvimento do Sistema de Recolha e Valorização na Origem de Biorresíduos no Município de Arganil. Relatório preliminar

Execução:



CERNAS – Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade
Escola Superior Agrária
3045-601 Bencanta
Coimbra

Cliente: Câmara Municipal de Arganil

Autores: Verónica Oliveira, Célia Dias Ferreira

Data: maio de 2021

Email: celia@esac.pt | veronica.oliveira@esac.pt

Financiado por: Fundo Ambiental



FUNDO AMBIENTAL

Créditos das imagens e figuras no relatório: autores, exceto se identificado

(fonte da imagem de capa: http://1.bp.blogspot.com/-hiR-muAwrXy/TzzlVDUWASI/AAAAAAAAACG0/3B4O_QfGL7I/s1600/Arganil%2B6.JPG)

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente relatório preliminar foi realizado no âmbito do estudo para o desenvolvimento de sistemas de recolha e valorização na origem de biorresíduos no município de Arganil, financiado pelo Fundo Ambiental, e tem como principal objetivo a definição de um plano de ação e de investimento para a operacionalização das melhores opções de gestão para os biorresíduos.

O desenvolvimento deste estudo envolveu várias fases i) caracterização da situação geográfica e sociodemográfica do município, ii) levantamento da situação atual relativa à gestão de biorresíduos no município, iii) análise comparativa de várias soluções de recolha e valorização de biorresíduos, iv) análise detalhada da(s) estratégia(s) propostas.

O município de Arganil localiza-se no distrito de Coimbra e está integrado na sub-região do Pinhal Norte Interior. Tem 332 km² e é composto por 14 freguesias/uniões de freguesia (1 medianamente urbana e 13 predominante rurais). Tem 11014 habitantes e uma densidade populacional de 33 hab/km², apresenta uma taxa de variação populacional de cerca de -10% e um índice de envelhecimento de 279 idosos por cada 100 jovens, o que evidencia uma estrutura demográfica envelhecida.

A gestão dos resíduos urbanos indiferenciados produzidos no município de Arganil é da responsabilidade do município, que assegura a sua recolha e posterior encaminhamento para a entidade gestora em alta, a ERSUC. Atualmente está já em andamento no município a implementação de um projeto de compostagem doméstica e comunitária que irá abranger um total de cerca de 2 000 pessoas (incluindo escolas, e IPSS's).

O potencial de biorresíduos produzidos no município estima-se em 1 784 t anuais, das quais 1 308 t são resíduos alimentares (33%) e 476 t resíduos verdes (12%; ano de referência: 2019). Calculou-se que 24% do potencial de resíduos alimentares é proveniente do setor não doméstico, sendo as Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS's), restaurantes cafetarias/snack-bar e as escolas os maiores contribuidores para essa produção. Para os resíduos verdes cerca de 18% do potencial provem do setor não doméstico (incluindo as juntas de freguesias). Estes resultados foram obtidos através da realização de 117 inquéritos às entidades do setor não doméstico e 14 inquéritos às juntas de freguesias.

Neste estudo foram desenvolvidos **dois cenários** para avaliar quais as melhores soluções técnicas a implementar em Arganil para a recolha e valorização na origem de biorresíduos. O cenário 1 contempla **exclusivamente soluções de valorização de biorresíduos na origem** através de compostagem doméstica e compostagem comunitária em 100% do município. Serão distribuídos kits de compostagem doméstica e instalados módulos de compostagem comunitária em locais estratégicos do município, que servirão o setor doméstico e não doméstico. Estes compostores comunitários serão acompanhados com regularidade por técnicos do município. A todos os utilizadores será distribuído um pequeno balde de com tampa para deposição temporária dos resíduos alimentares, incentivando desde logo a separação na fonte dos resíduos alimentares.

No cenário 2, a compostagem doméstica e comunitária prevista no cenário 1 mantém-se mas apenas para 15% dos utilizadores, sendo os restantes servido pela recolha seletiva de biorresíduos. Este cenário proporciona uma alternativa à compostagem e a deposição de

biorresíduos no fluxo dos indiferenciados. O modelo de recolha seletiva neste cenário 2 consiste numa recolha de proximidade ao setor doméstico e uma recolha porta-a-porta ao setor não doméstico (escolas, IPSS's, horeca, mercearias, mercados e feiras). Quer a recolha de proximidade quer a porta-a-porta serão de substituição, ou seja parte dos circuitos semanais de recolha de indiferenciados será substituída pela recolha de biorresíduos. Em ambos os cenários estão previstas campanhas de sensibilização

A análise comparativa entre os dois cenários mostrou que o cenário II, que inclui tanto valorização na origem como recolha seletiva é o mais equilibrado em termos de desempenho técnico e económico, com taxas de captura mais altas. Contudo, Arganil tinha sido previamente assinalado no estudo prévio como um município onde a recolha seletiva é inviável, o que à luz dos concursos que estão a ser abertos atualmente, coloca o município como entidade não elegível, e impossibilitando a obtenção de financiamento para a recolha. Optou-se assim por delinear uma estratégia em que o cenário 2 (recolha seletiva articulada com a reciclagem na origem) é o eleito, mas em que a sua implementação fica condicionada à possibilidade do município concorrer aos concursos que vierem a ser abertos nestas linhas de financiamento. Caso isso não aconteça o município seguirá a via alternativa e implementará o cenário 1.

A quantidade potencial de biorresíduos no município diminui ligeiramente ao longo do tempo (2022-2030), fruto do decréscimo da população previsto para a região Centro do país, cifrando-se em 1809 t em 2030. A população abrangida e o número de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e/ou valorização de biorresíduos na origem atinge os 100% a partir de 2023, em ambos os cenários.

A quantidade de biorresíduos a recolher seletivamente é zero no cenário 1 e no cenário 2 atinge 866 t/ano em 2030, dos quais 699 t/ano são resíduos alimentares e 167 t/ano resíduos verdes. Os biorresíduos desviados para a compostagem doméstica ou comunitária atingem 803 t/ano no cenário 1 e 228 t/ano no cenário 2, em 2030. No seu total, os biorresíduos recolhidos seletivamente ou reciclados na origem atingirão 803 t/ano no cenário 1 e 1094 t/ano no cenário 2, valores que representam taxas de captura de 44% e 61% e contributos para a meta da taxa de preparação para reutilização e reciclagem de 17% e 23%, respetivamente.

Os **custos de investimento** (CAPEX) associados à solução proposta poderão atingir os 603 138€ no cenário 1. A maior fatia do investimento (74%) é relativa à aquisição e compostores (447 353€), cerca de 15% para aquisição de baldes de apoio e forquilhas para apoio à compostagem e aproximadamente 11% para aquisição de duas viaturas elétricas que servirão para fazer o acompanhamento dos compostores comunitários. Os custos de investimento do cenário 2 serão mais baixos, no valor de 512 669 € dos quais 65% referem-se a contentores e à viatura de recolha, 23% é para aquisição de compostores e 13% destinam-se à aquisição de outros equipamentos.

Os **gastos operacionais decorrentes da exploração** (OPEX) poderão ascender ao valor de 443 115€ no cenário 1 e 520 507€ no cenário 2 no período em análise,

No cenário 1 os gastos operacionais dizem respeito a gastos com campanhas de sensibilização, com outros custos (eletricidade, seguros, IUC e manutenção dos 2 veículos elétricos que irão ser utilizados pelos técnicos que irão fazer o acompanhamento dos compostores comunitários), com substituição de compostores domésticos danificados, e com recursos humanos para o acompanhamento dos compostores. No cenário II também estão previstos gastos com campanhas de sensibilização, outros custos e recursos humanos, mas para além destes também

se preveem gastos com lavagem dos contentores da via pública e manutenção anual de software para a viatura de recolha seletiva.

A partir de 2029 prevê-se que o investimento tenha sido recuperado em ambos os cenários, o que irá permitir ao município reduzir as tarifas aplicadas aos utilizadores do sistema que pratiquem compostagem doméstica ou comunitária, permitindo desta forma a implementação de instrumentos diferenciadores da tarifa aplicada aos utilizadores, como o PAYT (*Pay As You Throw*), em linha com o estabelecido no atual Regime Geral de Gestão de Resíduos.

A implementação da estratégia proposta permite implementar, até 31 de dezembro de 2023, soluções de recolha seletiva ou reciclagem na origem de biorresíduos, dando assim cumprimento às obrigações impostas.

No seu conjunto, a estratégia para os biorresíduos proposta irá levar a mudanças expectáveis de comportamento dos utilizadores do sistema no que respeita à produção e descarte de resíduos, promovendo novas práticas de separação na origem e de valorização local destes resíduos através de compostagem doméstica e comunitária. É expectável que a maior sensibilização para os resíduos em geral induza de uma forma mais generalizada a adoção de práticas de prevenção de resíduos e uma melhor separação na origem de outros fluxos que não os biorresíduos, como os resíduos de embalagem, melhorando as taxas de captura e reciclabilidade destes, com impacto positivo na recuperação de materiais recicláveis (papel/cartão, embalagens e vidro).

FICHA DE CARATERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS — MUNICÍPIO DE ARGANIL

Designação da entidade	Arganil	
	Cenário I compostagem	Cenário II Compostagem+recolha seletiva
População abrangida pelo serviço de recolha ou reciclagem (%)	100%	100%
Quantidade de biorresíduos recolhidos ou reciclados em 2030 (t)	803 t	1095 t
Investimento acumulado previsto até 2030 (€)	603 138 €	512 669 €
Custos operacionais acumulados até 2030 (€)	443 115 €	520 507 €
Rácio OPEX + CAPEX / biorresíduos recolhidos ou reciclados (€/t)	149 €/t	123 €/t
Descrição da solução proposta	O cenário proposto consiste na implementação de compostagem doméstica e comunitária em todo o território do município, no setor doméstico e no setor não doméstico.	O cenário proposto consiste na implementação de uma recolha seletiva de proximidade (por substituição) e compostagem no setor doméstico, e uma recolha seletiva porta-a-porta (por substituição) para os utilizadores não domésticos.

ÍNDICE

SUMÁRIO EXECUTIVO	5
FICHA DE CARATERIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS — MUNICÍPIO DE ARGANIL	8
1. CARATERIZAÇÃO DA ÁREA GEOGRÁFICA	13
1.1 Caraterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos	13
1.2 Caraterização sociodemográfica.....	15
1.3 Descrição do serviço de gestão de resíduos urbanos.....	19
2. CARATERIZAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO E GESTÃO DOS BIORRESÍDUOS NA ÁREA GEOGRÁFICA.....	23
2.1 Biorresíduos produzidos	24
2.1.1 <i>Estimativa dos resíduos alimentares produzidos no município de Arganil.....</i>	<i>27</i>
2.1.2 <i>Estimativa dos resíduos verdes produzidos no município de arganil.....</i>	<i>29</i>
2.2 Biorresíduos recolhidos seletivamente e projetos de recolha seletiva de biorresíduos	30
2.3 Biorresíduos desviados para compostagem comunitária e/ou doméstica e projetos existentes	31
2.4 Capacidade instalada de tratamento de biorresíduos em alta.....	31
2.5 Utilização de biorresíduos tratados.....	32
3. SOLUÇÕES DE SISTEMAS DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS	33
3.1 Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos.....	33
3.2 Análise custo-eficácia das várias soluções estudadas.....	38
4. ANÁLISE DETALHADA DA SOLUÇÃO PROPOSTA.....	39
4.1 Potencial de recolha de biorresíduos, população abrangida e contributos para o cumprimento das metas do SGRU.....	39
4.2 Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente	40
4.3 Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem comunitária e/ou doméstica.....	41
4.4 Procura potencial de composto na área geográfica.....	42

4.5	Desagregação geográfica da(s) solução(ões) preconizada(s).....	42
4.5.1	<i>Evolução de quantitativos de biorresíduos a recuperar para valorização para cada zona e população abrangida.....</i>	42
4.5.2	<i>Evolução dos quantitativos a valorizar localmente.....</i>	43
4.5.3	<i>Impacto expectável na mudança dos comportamentos sociais para cada zona.....</i>	45
4.6	Investimentos a realizar e fontes de financiamento	45
4.7	Medidas a tomar em paralelo para estimular a adesão e continuidade do contributo do cidadão para o sistema	48
4.8	Avaliação da viabilidade económica e financeira	48
4.8.1	<i>Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem.....</i>	53
4.8.2	<i>Réditos decorrentes da valorização de biorresíduos.....</i>	53
4.9	Cronograma de implementação	55
5.	GOVERNANÇA	55
5.1	Entidades envolvidas	55
5.2	Responsabilidades e respetivas relações entre entidades.....	56
6.	MEDIDAS DE ARTICULAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO	57
6.1	Iniciativas de envolvimento e articulação com o sistema de gestão de resíduos responsável pelo tratamento e respetivas evidências	57
6.2	Iniciativas de envolvimento e articulação com as entidades gestoras dos municípios contíguos e respetivas evidências.....	58
6.3	Iniciativas de envolvimento da sociedade civil e respetivas evidências.....	58
Anexos	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa do município de Arganil e suas freguesias/uniões de freguesia.....	14
Figura 2	Tipologia de edifícios no município de Arganil em 2011 (dados de base obtidos em INE, 2011).....	15
Figura 3	População residente no município de Arganil por freguesias, em 2011	15
Figura 4	Taxas de variação da população residente (em %) nas 14 freguesias/uniões de freguesia do município de Arganil em 2011	16
Figura 5	Densidade populacional do município de Arganil em 2011	17
Figura 6	População residente (habitantes) por grandes grupos etários e por género em Arganil em 2019	17
Figura 7	Índice de envelhecimento (Nº idosos/100 jovens com idade inferior a 14 anos) para as freguesias do município de Arganil, em 2001	18
Figura 8	Nível de escolaridade da população no município de Arganil, em 2011	19
Figura 9	Distribuição dos contentores de deposição de resíduos indiferenciados no município de Arganil.....	20
Figura 10	Circuitos de recolha dos resíduos urbanos indiferenciados efetuado pela viatura nº1.....	21
Figura 11	Localização dos ecopontos para deposição de resíduos de embalagens no município de Arganil.....	21
Figura 12	Veículo elétrico de 1m ³ afeto à recolha porta-a-porta de resíduos valorizáveis	22
Figura 13	Circuitos de recolha seletiva porta-a-porta de papel/cartão e plástico/metal nos alojamentos da vila de Arganil.....	23
Figura 14	Quantidade (em toneladas/mês) de resíduos urbanos indiferenciados recolhidos ao longo do ano de 2019.....	25
Figura 15	Evolução da produção de resíduos urbanos e da capitação no município de Arganil entre 2011 e 2019 (Dados obtidos em INE, 2020) ⁸	26
Figura 16	Potencial de resíduos alimentares e resíduos verdes produzidos no município de Arganil.....	27
Figura 17	Total de resíduos alimentares (t/ano) produzidos nos estabelecimentos selecionados do setor não doméstico.....	29
Figura 18	Solução técnica avaliada no cenário I e respetivos meios técnicos necessários	34
Figura 19	Viatura que foi considerada no cenário 1 para as ações de acompanhamento e monitorização da compostagem comunitária. Alké, modelo ATX 340E com autonomia de 150 km (elétrico).....	34
Figura 20	Solução técnica avaliada no cenário II e respetivos meios técnicos necessários	35
Figura 21	Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente no cenário II.....	40
Figura 22	Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica e comunitária no cenário I.....	41
Figura 23	Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica e comunitário no cenário II.....	41
Figura 24	Fluxo total acumulado para a solução desenvolvida no cenário I e no cenário II, no período em análise.....	54

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1	Equipamentos existentes no município de Arganil para a deposição de resíduos urbanos indiferenciados.....	19
Tabela 2	Quantitativos de resíduos urbanos recolhidos em Arganil no ano de 2019.....	24
Tabela 3	Resíduos alimentares e resíduos verdes produzidos pelo setor não doméstico (recolha indiferenciada) no município de Arganil, apurada através do inquérito A.....	29
Tabela 4	Resíduos verdes produzidos pelas juntas de freguesias e empresas de jardinagem e lojas de floristas (recolha indiferenciada), apurada através do inquérito B e pela câmara municipal (recolha seletiva).	30
Tabela 5	Análise comparativa das soluções de recolha e valorização na origem de biorresíduos.....	37
Tabela 6	Análise comparativa dos principais indicadores técnico, económicos e ambientais (ano 2030).....	38
Tabela 7	Potencial de recolha de biorresíduos, a população abrangida e contributos dos biorresíduos para as metas.	39
Tabela 8	População abrangida e evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher para valorização em cada freguesia, no cenário II.....	43
Tabela 9	População abrangida e evolução dos quantitativos de biorresíduos a valorizar no município no cenário I.....	44
Tabela 10	População abrangida e evolução dos quantitativos de biorresíduos a valorizar no município no cenário II.....	44
Tabela 11	Lista de investimentos a realizar e fontes de financiamento para o cenário I.....	46
Tabela 12	Lista de investimentos a realizar e fontes de financiamento para o cenário II.....	47
Tabela 13	Gastos decorrentes da atividade de compostagem e réditos da valorização de biorresíduos no cenário I.	49
Tabela 14	Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e de compostagem e réditos da valorização de biorresíduos no cenário II.....	50
Tabela 15	Cronograma de implementação da solução proposta nos cenários I e II.....	55
Tabela 16	Contactos estabelecidos com a ERSUC S.A.	57
Tabela 17	Entrevistas ao setor doméstico.....	58
Tabela 18	Participantes no focus group ao setor não doméstico.	59

1. CARATERIZAÇÃO DA ÁREA GEOGRÁFICA

1.1 Caraterização geográfica e do serviço de gestão de resíduos urbanos

O município de Arganil localiza-se na sub-região estatística de Coimbra (NUTS III), que está integrado na região do Centro (NUTS II) em Portugal Continental (NUTS I). Integra-se administrativamente no Distrito de Coimbra, na província da Beira Litoral, e é um dos catorze municípios que integram a sub-região do Pinhal Interior Norte, localizando-se na metade norte desta sub-região (**Figura 1**); é limitado a Norte pelos concelhos de Penacova, Tábua e Oliveira do Hospital, a Sul por Góis e Pampilhosa da Serra, a Este pelos concelhos de Seia e Covilhã, e a Oeste pelo concelho de Vila Nova de Poiares¹. Atualmente também faz parte da Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra (CIMRC)¹.

Com uma área superficial de 332 km², o município de Arganil, estrutura-se, no sentido Norte-Sul, entre os rios Ceira e Alva, ambos incluídos na bacia hidrográfica do Mondego e, no sentido Oeste-Este, entre a Ponte da Mucela e a Serra do Açor. Do ponto de vista natural, a heterogeneidade da região levou à criação de duas sub-regiões: i) o vale do Alva, constituído por zonas de pequena e média altitude (até aos 400 metros) e ii) a Serra. No sentido Nordeste/Sudeste, o município é atravessado pelas Serras do Açor e da Lousã, que se situam a uma média de 516 metros. Este enquadramento mostra uma grande heterogeneidade do relevo que caracteriza o município de Arganil¹.

É constituído por 10 freguesias, nomeadamente: Arganil, Benfeita, Celavisa, Folques, Piódão, Pomares, Pombeiro da Beira, S. Martinho da Cortiça, Sarzedo, Secarias, e por 4 uniões de freguesias: Côja e Barril de Alva, Cerdeira e Moura da Serra, Cepos e Teixeira e Vila Cova de Alva e Anceriz¹. Com exceção da freguesia de Arganil, que é classificada como uma área medianamente urbana, todas as restantes treze freguesias/uniões de freguesias do município são áreas predominantemente rurais².

Devido à proximidade ao litoral e aos centros urbanos de Coimbra e Viseu, o município de Arganil tem apresentado uma centralidade estratégica no seio da região Centro. A melhoria das acessibilidades, nomeadamente com o Itinerário Principal IP3 e o Itinerário Complementar IC6, enquanto que a Estrada Nacional EN17 continua a assegurar a mobilidade a alguns dos concelhos limítrofes, tem contribuído para o crescimento do setor industrial, em especial no Pólo Industrial da Relvinha, onde se tem verificado uma crescente oferta de espaços industriais infra-estruturados¹.

Do ponto de vista económico, os setores com atividade económica mais relevante em Arganil são:

- Comércio por grosso e a retalho, com 259 estabelecimentos;
- Construção, com 202 estabelecimentos; e
- Alojamento, restauração e similares, com 140 estabelecimentos

¹ Município de Arganil, 2021 – Descrição Económica e Social do Concelho. Disponível em <https://www.cm-arganil.pt/investir/descricao-economica-e-social-do-concelho/> (acesso em 12/02/2021).

² INE, 2014 - Tipologia de áreas urbanas. Disponível em <https://smi.ine.pt/Versao/Detalhes/3486> (Acesso em 15/02/2021).

Estes 3 setores de atividade representam 52% dos estabelecimentos existentes no município.



Figura 1 Mapa do município de Arganil e suas freguesias/uniões de freguesia

Em termos morfo-tipológicos, a estrutura dos edifícios do município de Arganil apresenta-se como pouco diversificada³. Como se pode observar na **Figura 2**, em todo o município predominam os edifícios com apenas 1 ou 2 alojamentos, representando cerca de 90% do total de edifícios. Os restantes 10% compreendem os edifícios com 3 ou mais alojamentos e estes estão maioritariamente situados na freguesia de Arganil (94%).

³ INE, 2011 – Censos 2011: Importação dos principais dados alfanuméricos e geográficos (BGRI). Disponível em <http://mapas.ine.pt/download/index2011.phtml> (acesso em 14/02/2021).

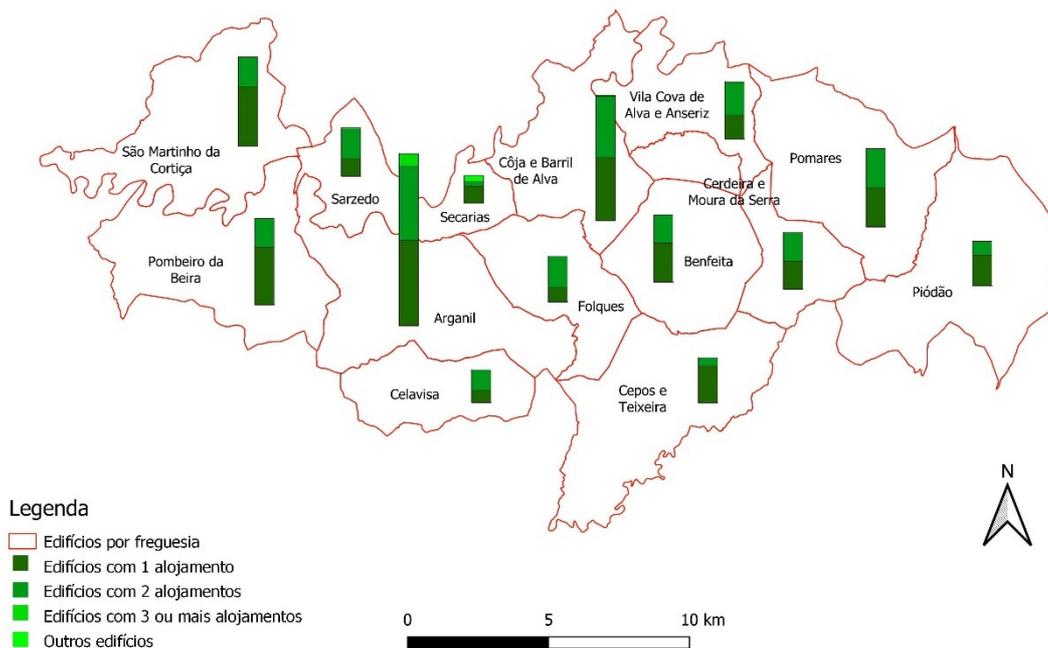


Figura 2 Tipologia de edifícios no município de Arganil em 2011 (dados de base obtidos em INE, 2011)

1.2 Caraterização sociodemográfica

Na **Figura 3** mostra-se a distribuição da população no município, tendo em conta os valores dos censos 2011³. É no centro urbano de Arganil e no centro de Côja onde se registam os maiores aglomerados populacionais, nomeadamente entre 75 - 100 habitantes e mais de 100 habitantes por subsecção censal.

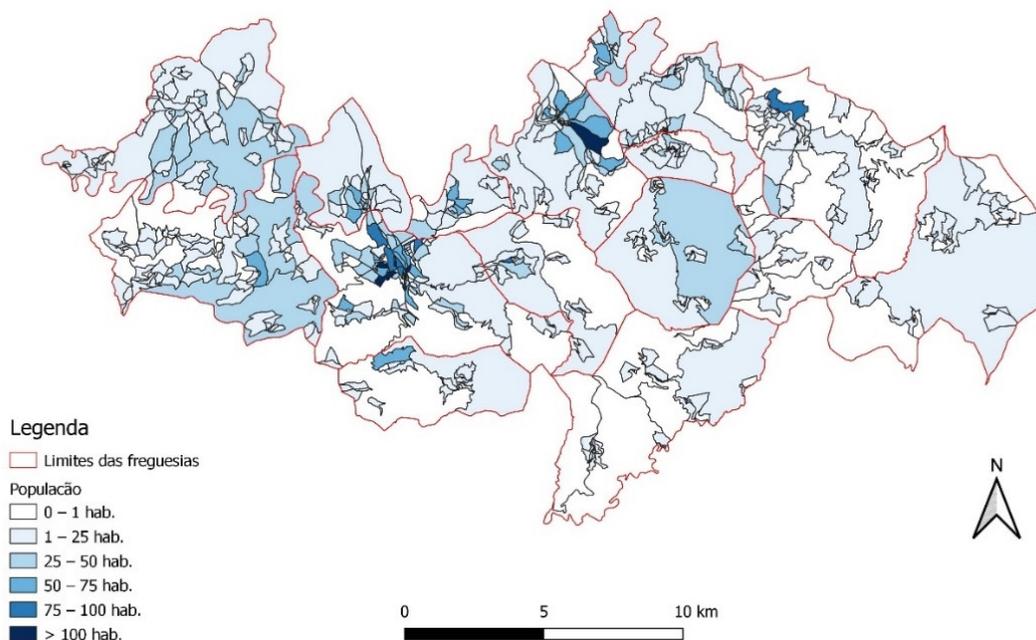


Figura 3 População residente no município de Arganil por freguesias, em 2011

Em 2019, a população média anual residente estimada em Arganil era de 11 014 pessoas⁴, menos 1 131 pessoas do que em 2011 (data da realização dos últimos censos), traduzindo uma variação da população, neste período, na ordem dos -10%. Entre os períodos de 2001 e 2011, a freguesia de Arganil registou uma taxa de variação positiva (0,5%), registo singular no município de Arganil, uma vez que em todas as restantes freguesias, as taxas de variação foram negativas (**Figura 4**) em igual período, mostrando uma perda acentuada da população no município⁵.

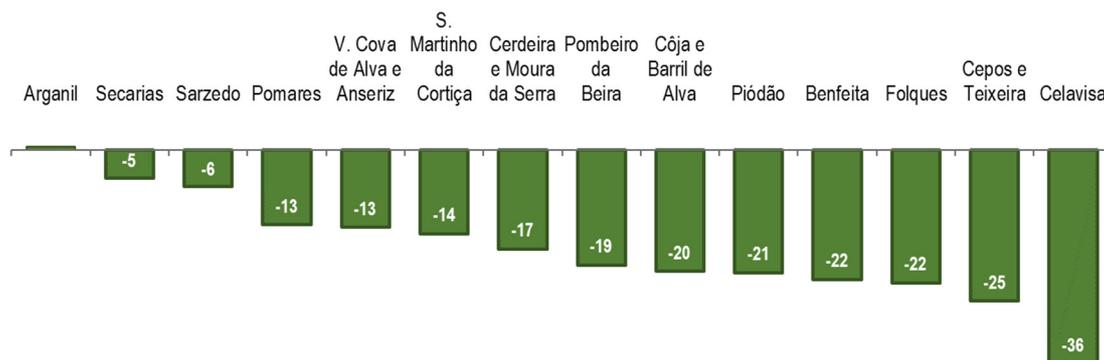


Figura 4 Taxas de variação da população residente (em %) nas 14 freguesias/uniões de freguesia do município de Arganil em 2011

A freguesia mais populosa do município é Arganil com 4 002 pessoas, seguida da União de Freguesias (UF) de Côja e Barril de Alva com 1 708 pessoas. A freguesia com menor número de habitantes é Celavisa com 182 pessoas, seguindo-se a UF de Cepos e Teixeira com 270 pessoas. Em 2011, as freguesias de Arganil e São Martinho da Cortiça (1 319 habitantes) e a UF de Côja e Barril de Alva concentravam cerca de 58% da população total do município.

A densidade populacional média no município foi de 37 hab/km² em 2011, tendo decrescido para 33 hab/km² em 2019 devido à perda de população registada neste período. A distribuição demográfica das freguesias em 2011, associada à área das mesmas³, apresentada no mapa da **Figura 5** mostra claramente a existência de uma maior densidade populacional na freguesia de Arganil (117 hab/km²) e na UF de Côja e Barril de Alva (70 hab/km²). Contrariamente, a freguesia de Piódão e a UF de Cepos e Teixeira registaram as densidades populacionais mais baixas do município, com 5 hab/km² e 8 hab/km², respetivamente.

⁴ INE, 2020 – População residente (Nº) por Local de residência (NUTS-2013), Sexo e Grupo etário; Anual. Disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008273&contexto=bd&selTab=tab_2 (acesso em 10/02/2021).

⁵ INE, 2007 - Taxa de variação da população residente (2001- 2011) (%) por Local de residência, Sexo e Grupo etário; Decenal. Disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000663&contexto=bd&selTab=tab_2 (acesso em 10/02/2021).

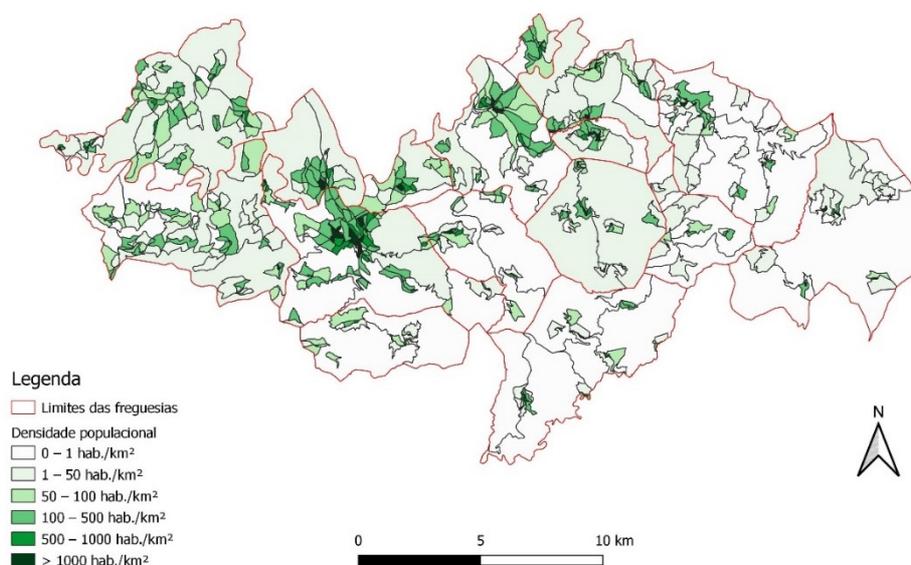


Figura 5 Densidade populacional do município de Arganil em 2011

Relativamente à distribuição da população por género⁵, em 2019 a população residente no município eram maioritariamente mulheres (53%), sendo a população masculina 47% (**Figura 6**). Encontram-se em idade ativa aproximadamente 60% da população feminina e 65% da população masculina. Face ao ano de 2011, de um modo geral, a distribuição da população era muito semelhante ao encontrado nos dias de hoje (52% para mulheres; e 48% para homens).

Entre 2011 e 2019, os dados da composição da população por idades, comumente designada por estrutura etária, mostram que ocorreu no município o decréscimo de 212 jovens (pessoas dos 0 aos 14 anos de idade) e de 446 pessoas em idade ativa (dos 15 aos 64 anos), em simultâneo com o decréscimo de 355 idosos (pessoas com 65 ou mais anos de idade)⁵. Em 2019, a população residente em Arganil distribuía-se por 10,1% de jovens, 61,9% de pessoas em idade ativa e 28,0% de idosos (**Figura 6**), sobressaindo uma diferença significativa entre a percentagem de jovens e idosos que evidenciam uma estrutura demográfica envelhecida neste município. Nos grupos etários de jovens e pessoas em idade ativa, a proporção homem/mulher é semelhante, ao contrário do observado na população idosa, onde aproximadamente 60% são mulheres.

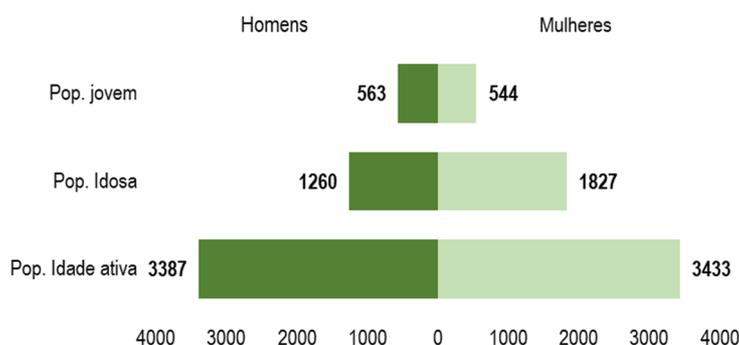


Figura 6 População residente (habitantes) por grandes grupos etários e por género em Arganil em 2019

De acordo com os conceitos apresentados pelo INE⁶, o **índice de envelhecimento** é definido como “a relação entre o número de habitantes com 65 anos ou mais anos e o número de habitantes com idades inferiores aos 14 anos vezes 100” de uma área territorial determinada. Assim sendo, no município de Arganil, o índice de envelhecimento aumentou de 261 idosos por cada 100 jovens em 2011 para 279 idosos por cada 100 jovens em 2019⁷. Ao nível da freguesia, os últimos dados existentes em Arganil remetem para o ano de 2001, contudo a tendência verificada nas últimas décadas foi o de aumento do índice de envelhecimento em quase todo o território nacional. De uma forma geral, observa-se que a maioria das freguesias em Arganil apresenta um índice de envelhecimento muito superior ao valor para o município (**Figura 7**), que por sua vez já é bastante superior ao registado, em 2011, para Portugal (128)⁷.

Este indicador poderá indicar maior disponibilidade de tempo para participação em futuras atividades de separação/reciclagem na origem de biorresíduos que venham a ser propostas. Adicionalmente um índice de envelhecimento alto poderá significar também uma concentração de uma parte da população em IPSS's, lares de idosos e a distribuição de refeições ao domicílio, o que poderá significar uma maior concentração na produção de resíduos alimentares passíveis de estratégias próprias de valorização, seja pela recolha seletiva e/ou compostagem doméstica.

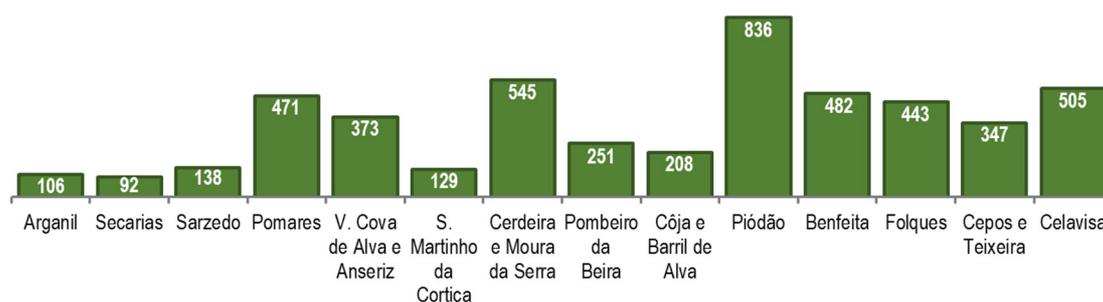


Figura 7 Índice de envelhecimento (Nº idosos/100 jovens com idade inferior a 14 anos) para as freguesias do município de Arganil, em 2001

Em 2011, a maior proporção da população no município apenas tinha instrução escolar ao nível do ensino básico (67%)⁸ e, embora na década anterior se tenha assistido à diminuição da proporção da população sem qualquer nível de ensino em Portugal, este indicador ainda atinge um valor relativamente alto em Arganil, de aproximadamente 10% (**Figura 8**).

⁶ INE, 2012 – Censos 2011 Resultados definitivos – Região Centro. ISBN 978-989-25-0184-0.

⁷ INE, 2020 – Índice de envelhecimento (Nº) por Local de residência (NUTS-2013); Anual. Disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0008258&contexto=bd&selTab=tab_2 (Acesso em 10/02/2021).

⁸ INE, 2014 - População residente (N.º) por Local de residência (à data dos Censos 2011), Sexo, Grupo etário e Nível de escolaridade (Situação no nível); Decenal. Disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006349&contexto=bd&selTab=tab_2 (10/02/2021).

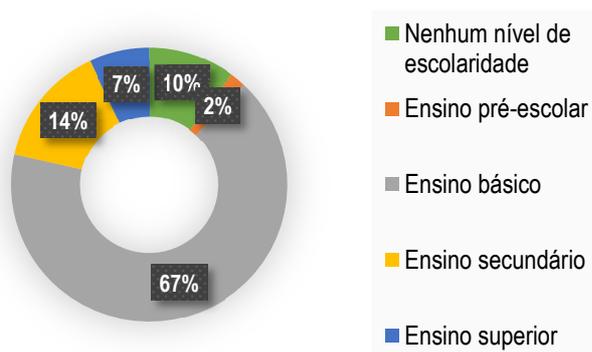


Figura 8 Nível de escolaridade da população no município de Arganil, em 2011

1.3 Descrição do serviço de gestão de resíduos urbanos

Em 2019, a Câmara Municipal de Arganil aprovou o regulamento do serviço de gestão de resíduos urbanos – Regulamento n.º 701/2019. Este regulamento aplica-se em toda a área do município de Arganil às atividades de recolha e transporte do sistema de gestão de resíduos urbanos. O município é a entidade titular que tem de assegurar a provisão do serviço de gestão de resíduos urbanos no respetivo território, e como tal é a entidade gestora responsável pela recolha de resíduos urbanos e respetivo transporte até ao destino final⁹.

O sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Litoral Centro, cuja concessão da exploração e gestão foi atribuída à ERSUC — Resíduos Sólidos do Centro, S. A., é a entidade gestora responsável pela valorização e eliminação dos resíduos urbanos indiferenciados, bem como pela recolha seletiva de embalagens de plástico, metal, papel/cartão e vidro depositados nos ecopontos, e respetiva triagem, valorização e eliminação destes materiais⁴.

No município de Arganil, as infraestruturas afetas à recolha indiferenciada de resíduos urbanos estão descritas na **Tabela 1**. No total existem 1 268 contentores de superfície para deposição coletiva dos resíduos indiferenciados gerados pelos produtores domésticos e não domésticos cuja produção não exceda os 1100 litros por estabelecimento e por dia.

Tabela 1 Equipamentos existentes no município de Arganil para a deposição de resíduos urbanos indiferenciados.

Capacidade (litros)	N.º de contentores existentes	Tipologia de contentor	Tipo de deposição	Propriedade
120	251	Superfície	Coletiva por proximidade	Município
800	1017	Superfície	Coletiva por proximidade	Município

⁹ Município de Arganil, 2019 - Regulamento n.º 701/2019. Disponível em <https://www.cm-arganil.pt/wp-content/uploads/2019/07/Regulamento-n.o-701.pdf> (Acesso em 15/02/2021).

Na **Figura 9** pode visualizar-se a localização dos contentores de superfície notando-se que existe uma maior abundância de contentores na freguesia de Arganil, o que já era esperado, uma vez que é onde reside cerca de 1/3 da população total. Em 2019, existiam 4 contentores de recolha indiferenciada por km² e um valor médio de 8 habitantes por contentor.

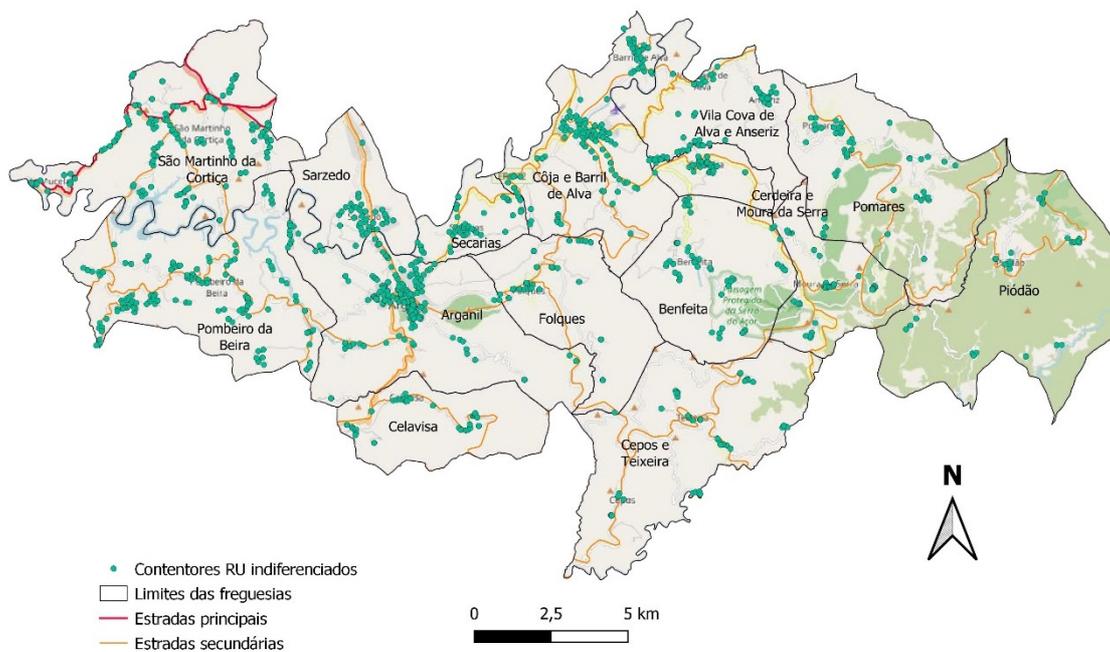


Figura 9 Distribuição dos contentores de deposição de resíduos indiferenciados no município de Arganil

A recolha de resíduos urbanos indiferenciados é efetuada 6 vezes por semana (de 2^a feira a sábado) durante os períodos da noite e manhã (4h às 11h). A frota utilizada para a recolha é constituída por duas viaturas com uma capacidade de carga de 15 m³ que seguem, cada uma, um circuito previamente estabelecido (**Figura 10**). A recolha é realizada por duas equipas de três elementos cada (um motorista e dois cantoneiros), uma equipa para cada viatura.

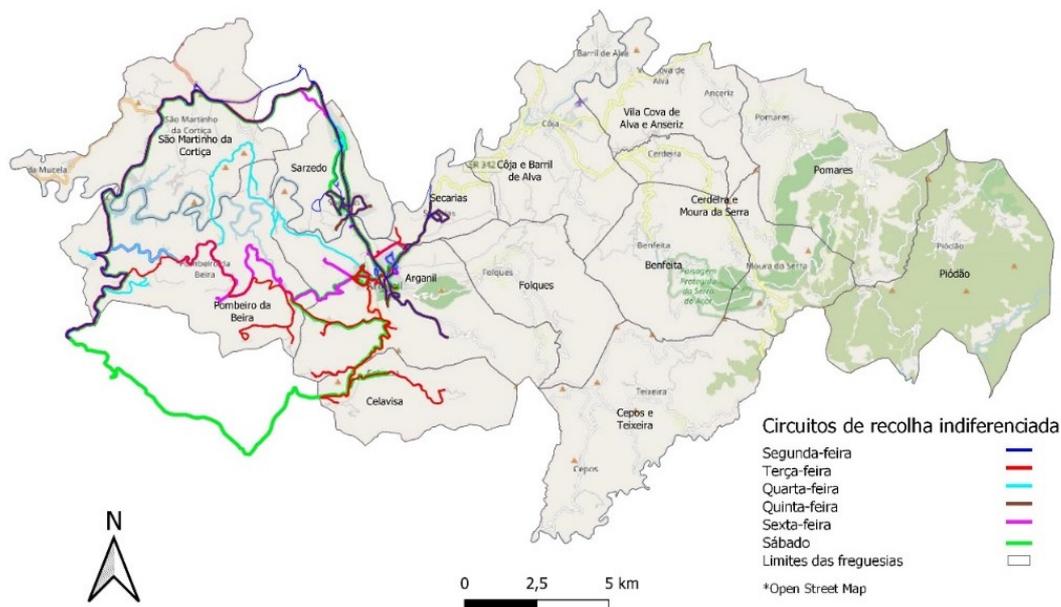


Figura 10 Circuitos de recolha dos resíduos urbanos indiferenciados efetuado pela viatura nº1

Os resíduos urbanos indiferenciados recolhidos são transportados até à estação de transferência de Chapinheira, situada no concelho de Góis, sendo depois a ERSUC responsável por realizar o transporte dos mesmos até ao Centro Integrado de Tratamento e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos localizado em Coimbra, a 60 km do centro de Arganil, onde estes resíduos são tratados, valorizados e encaminhados para destino final.

A recolha seletiva de embalagens, nomeadamente vidro, papel/cartão e plástico/metálico é realizada pela ERSUC, que tem distribuídos pelo município 148 ecopontos, tal como se pode ver na seguinte figura.

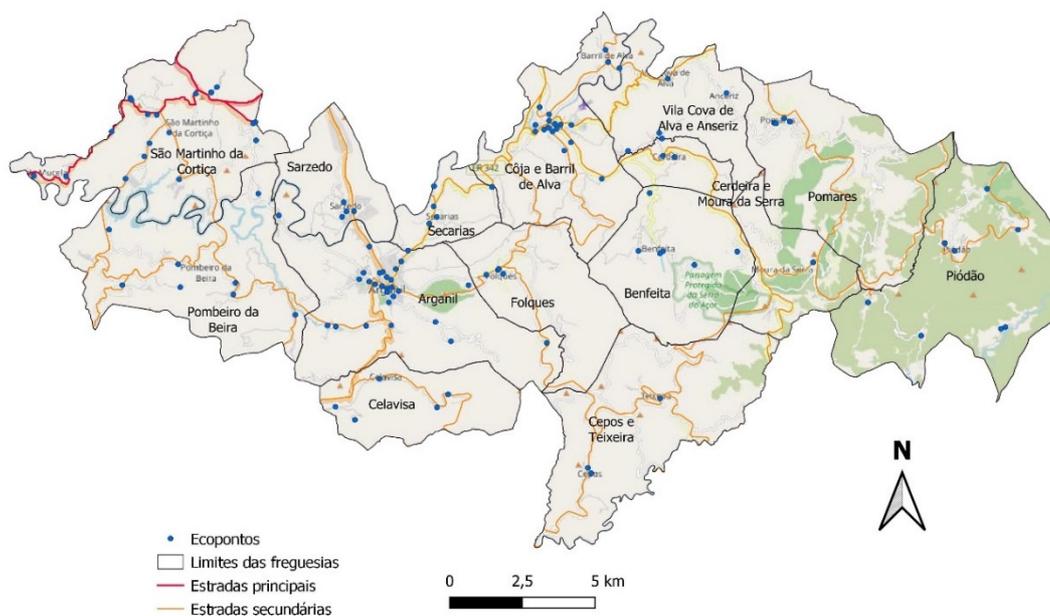


Figura 11 Localização dos ecopontos para deposição de resíduos de embalagens no município de Arganil

Para além da recolha seletiva por ecopontos feita pela ERSUC, o município de Arganil tem implementado um projeto para a recolha seletiva porta-a-porta de resíduos valorizáveis, nomeadamente papel/cartão e plástico/metall na vila de Arganil. Este projeto, de cariz solidário, tem como parceiros a Associação Portuguesa e Pais e Amigos do Cidadão Deficiente Mental – APPACDM e a ERSUC, que é entidade responsável por rececionar e valorizar os resíduos recolhidos. Neste âmbito, na vila de Arganil, existem **1500 contentores com chip RFID** distribuídos por **700 famílias** (a cada família são entregues 2 contentores de 40L – amarelo e azul) e **50 entidades** com produção de resíduos urbanos inferior a 1 100 litros/dia (a cada entidade são entregues 2 contentores de 140L).

A recolha destes resíduos efetua-se em dois veículos elétricos do município com capacidade de 1 m³ cada (**Figura 12**)¹⁰, por circuitos bem definidos, e é realizada 4 vezes por semana (entre 2^a e 6^a feira) ao setor doméstico (na **Figura 13** mostram-se os circuitos de recolha) e 1 dia por semana ao setor não doméstico. O serviço de recolha é gratuito e os resíduos são recolhidos por uma equipa de duas pessoas: 1 operador do município e 1 utente da APPACDM.



Figura 12 Veículo elétrico de 1m³ afeto à recolha porta-a-porta de resíduos valorizáveis

¹⁰ Município de Arganil, 2021 – Projeto de Recolha Seletiva Porta-a-Porta. Disponível em <https://www.cm-arganil.pt/municipio/areas-de-intervencao/ambiente-e-saude/projeto-de-recolha-seletiva-porta-a-porta/> (acesso em 02/04/2021).

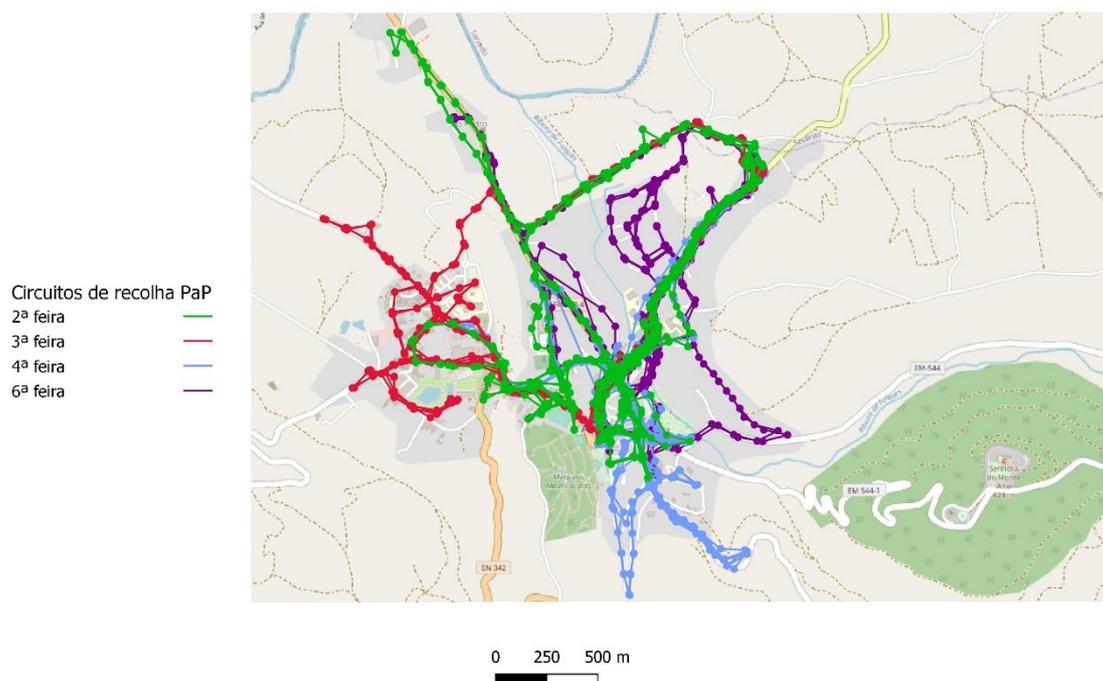


Figura 13 Circuitos de recolha seletiva porta-a-porta de papel/cartão e plástico/metal nos alojamentos da vila de Arganil

Por fim, importa ainda referir, que o município efetua também a recolha, de forma direta ou em articulação com outras entidades, de resíduos volumosos, resíduos elétricos e eletrónicos, óleos alimentares usados, roupa usada e pilhas.

2. CARATERIZAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO E GESTÃO DOS BIORRESÍDUOS NA ÁREA GEOGRÁFICA

A Diretiva (UE) 2018/851 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de maio de 2018 veio, em diversas matérias relativas a resíduos, incluir a obrigação de recolha seletiva de resíduos urbanos nas frações “material” e biorresíduos. Desta feita, os Estados Membros da EU passaram de um cenário em que a recolha seletiva de resíduos era uma recomendação para um outro em que passou a ser uma obrigação. No caso particular do fluxo dos biorresíduos, os Estados Membros podem optar ou pela (i) **separação e reciclagem na origem** ou pela (ii) **recolha seletiva**¹¹.

Por esta razão, a Agência Portuguesa do Ambiente pediu à empresa “EY- Climate Change & Sustainability Services” e à NOVA.ID.FCT a realização de um estudo prévio sobre a caracterização

¹¹ EY – Climate Change & Sustainability Services, 2019 – Estudo prévio sobre a implementação da recolha seletiva em Portugal Continental incidindo em especial sobre o fluxo dos biorresíduos. Relatório final. Agência Portuguesa do Ambiente.

do potencial de implementação da recolha seletiva em Portugal Continental incidindo em especial sobre o fluxo dos biorresíduos. No estudo realizado as condições de implementação da recolha seletiva de biorresíduos no território Português foram avaliadas do ponto de vista técnico, ambiental e económico tendo como objetivo o mapeamento dos locais, à escala do concelho e da freguesia, onde esta recolha é ou não viável¹¹.

Para o município de Arganil, o modelo de viabilidade técnica e económica com base no cruzamento da análise técnica e económica realizada neste estudo¹¹ identificou como **inviável a implementação de recolha seletiva de biorresíduos**, uma vez que o município apresenta um menor potencial técnico de recolha e um potencial económico baixo (custo/t > 155€)¹¹. Desta forma, o município está por isso sujeito à aplicação da derrogação prevista pela Diretiva Quadro Resíduos e deve apostar noutras formas de tratamento dos seus biorresíduos, nomeadamente a **separação e reciclagem na origem**.

2.1 Biorresíduos produzidos

Durante o ano de 2019, no município de Arganil foram recolhidas 4 862 toneladas de resíduos urbanos, provenientes da recolha das 14 freguesias da sua área territorial, das quais 3 965 t (82%) correspondem à recolha indiferenciada, 559 t (11%) à recolha seletiva multimaterial e biorresíduos e 338 t (7%) correspondem a outros resíduos urbanos como monos, REEE e óleos alimentares, tal como se pode ver na **Tabela 2**.

Tabela 2 Quantitativos de resíduos urbanos recolhidos em Arganil no ano de 2019.

Resíduos urbanos recolhidos	Ano 2019 (t)	Em % (peso)
Resíduos recolhidos de forma indiferenciada (em contentores de superfície)	3 965	82%
Resíduos recolhidos de forma seletiva		
Embalagens de Vidro	241	5%
Embalagens de Papel/Cartão	194	4%
Embalagens de plástico/metal	79	2%
Resíduos alimentares	0	0%
Resíduos verdes	44	1%
Subtotal	559	11%
REEE	0,8	0,02%
Óleos alimentares recolhidos	0,5	0,009%
Outros resíduos urbanos recolhidos (como monstros/monos e resíduos verdes não enviados para reciclagem/valorizados)	337	7%
TOTAL	4 862	100%

As quantidades mensais de resíduos urbanos indiferenciados recolhidos ao longo de 2019 variaram, como se pode ver na **Figura 14**. Em termos médios, a quantidade de resíduos urbanos

recolhidos rondou as 330 ± 53 t. A sazonalidade sente-se de uma forma acentuada, com mais resíduos a serem produzidos nos meses de verão, especialmente em agosto (483 t/mês) e uma redução da quantidade de resíduos nos meses de Inverno, sendo fevereiro o mês com menos resíduos (273 t/mês).

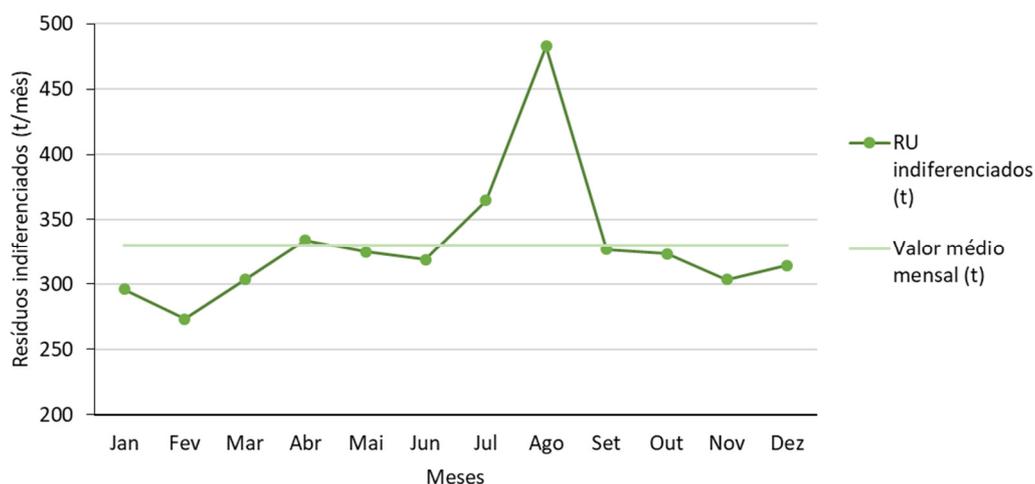


Figura 14 Quantidade (em toneladas/mês) de resíduos urbanos indiferenciados recolhidos ao longo do ano de 2019

Na última década tem-se verificado um aumento muito substancial da produção de resíduos urbanos (em t) no município de Arganil; em 2012, este valor era de 4 400 t e em 2019 atingiu as 4 862 t (**Figura 15**), o que representa um crescimento de aproximadamente 14%. A quantidade per capita de resíduos urbanos produzidos também aumentou entre 2012 e 2019, fruto quer do aumento da produção de resíduos urbanos quer do decréscimo da população no município. Em 2012, a capitação foi de 364 kg/hab.ano e em 2019 atingiu-se o valor de 444 kg/hab.ano, o que representa um crescimento de cerca de 23%. Este crescimento é contrário ao referido na meta relativa à prevenção de resíduos definida no PERSU2020, que diz que até dezembro de 2020 deveria ser alcançada uma redução mínima da produção de resíduos por habitante de 10% em peso, relativamente ao valor verificado em 2012.

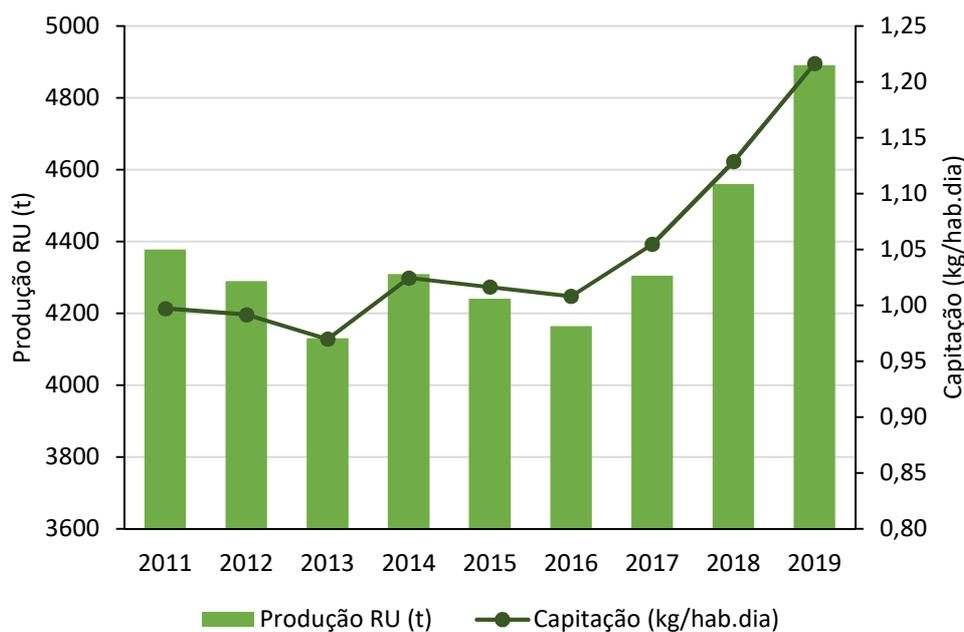


Figura 15 Evolução da produção de resíduos urbanos e da captação no município de Arganil entre 2011 e 2019 (Dados obtidos em INE, 2020)^{8,12}

Para o desenvolvimento de estratégias customizadas para a recolha seletiva ou valorização na origem de biorresíduos é importante conhecer a composição dos biorresíduos produzidos localmente. O conceito de biorresíduo abarca tanto resíduos alimentares (putrescíveis) como os resíduos verdes (de parques e jardins). Conforme se trate de uma zona rural ou urbana, o potencial de valorização de verdes está sujeito a grandes variações, tanto sazonais (ciclo vegetativo) como geográficas, e zonas com predominância de moradias têm mais resíduos verdes de jardim que as zonas urbanas, onde dominam os resíduos alimentares. Também é importante a divisão do potencial de produção de biorresíduos pelos setores doméstico e não doméstico, uma vez que, em termos comparativos, a produção de biorresíduos num estabelecimento do canal HORECA será provavelmente maior do que numa habitação, o que significa que a produção de biorresíduos é mais concentrada (menos produtores, mas mais resíduos por produtor) no setor não doméstico.

Na ausência de estudos de caracterização de resíduos urbanos em Arganil que permitam aferir a quantidade de biorresíduos, o tipo de biorresíduos (alimentares ou verdes) e a sua origem (setor doméstico/não doméstico) no presente trabalho optou-se por utilizar o valor existente disponibilizado pela ERSUC sobre a composição média dos resíduos urbanos indiferenciados para estimar a quantidade e o tipo de biorresíduos produzidos em Arganil. A ERSUC reportou que aproximadamente 46% (em peso) dos resíduos urbanos recolhidos indiferenciadamente na sua área de abrangência, onde se inclui o município de Arganil, corresponde à fração categorizada

¹² INE, 2020 – Resíduos urbanos recolhidos por habitante (kg/hab.) por localização geográfica (NUTS-2013), anual. Disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contexto=pi&indOcorrCod=0008657&selTab=tab0&xlang=pt (16/04/2021).

como biorresíduos¹³, entre os quais 33% são classificados como resíduos alimentares e 12% como resíduos verdes. Assim, tendo em conta estes valores, pode-se estimar que o potencial de biorresíduos produzidos no município de Arganil ronda as 1 784 t anuais (**Figura 16**), distribuídas por 1 308 t de resíduos alimentares e 476 t de resíduos verdes (ano 2019).

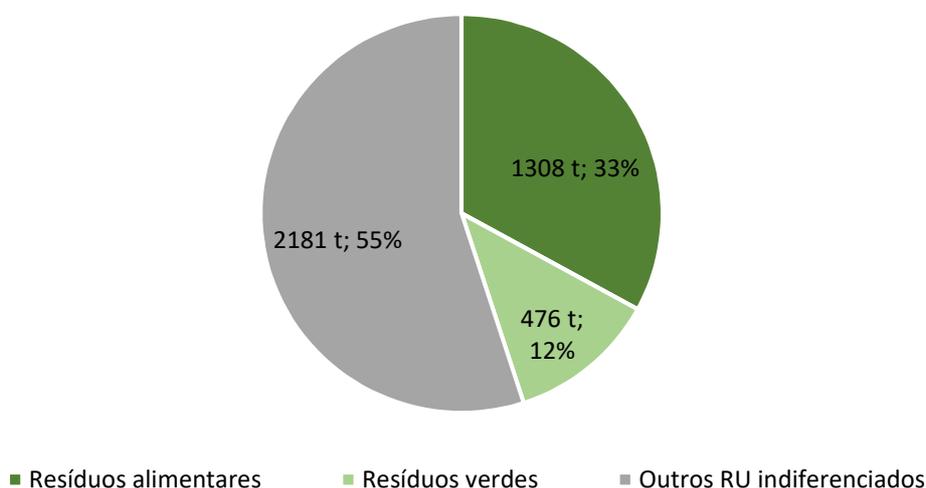


Figura 16 Potencial de resíduos alimentares e resíduos verdes produzidos no município de Arganil

2.1.1 Estimativa dos resíduos alimentares produzidos no município de Arganil

Não existe nenhum estudo que permita saber a distribuição da produção de biorresíduos pelo setor doméstico e não doméstico em Arganil. Por forma a apurar estas quantidades para o município de Arganil procedeu-se à realização de inquéritos a estabelecimentos pertencentes a ramos específicos do setor não doméstico (Inquérito A, no anexo I), nomeadamente hotelaria, cafetaria, restauração, IPSS, escolas, mercearias e mercados/feiras (**Tabela 3**).

Para o efeito foi feito um inventário dos estabelecimentos deste tipologia existentes em Arganil à data atual, utilizando a informação que estava disponível no *site* do município de Arganil. A lista criada foi posteriormente enviada para o município para análise e validação. Desta análise resulta a seleção de 117 estabelecimentos que terão, à partida um potencial significativo de produção de resíduos alimentares.

O inquérito A foi elaborado no *Google Forms* e realizado entre 19 de fevereiro e 1 de março de 2021, por telefone e por correio eletrónico.

¹³ ERSUC, 2020 - Caracterização Física de Resíduos Urbanos do Sistema Multimunicipal do Litoral Centro: Relatório Final 2019.

Cerca de 47% dos inquiridos responderam ao inquérito e os resultados finais apresentam-se na **Tabela 3** e **Figura 17**.

A quantidade estimada anual de resíduos alimentares por estabelecimento inquirido foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Resíduos alimentares (t/estabelecimento.ano)} \\ & = \text{Resíduos alimentares (L/dia)} \times \text{densidade(kg/L)} \times 365/1000 \end{aligned}$$

onde:

- A quantidade diária de resíduos alimentares foi obtida a partir das respostas ao inquérito aplicado aos estabelecimentos selecionados, multiplicando o número de baldes/caixotes/contentores utilizados diariamente para deposição de resíduos alimentares pelo volume de cada balde (L) (assumiu-se que a capacidade instalada estava ajustada às necessidades; este valor pode estar sobrestimado);
- Considerou-se para os resíduos alimentares uma densidade de 0,25 kg/L;
- 365 é o número aproximado de dias num ano;
- 1000 é o fator de conversão de quilograma para tonelada.

A quantidade total estimada de resíduos alimentares (t) provenientes do setor não doméstico (recolha indiferenciada) foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Resíduos alimentares do setor não doméstico (t/ano)} \\ & = \text{resíduos alimentares por estabelecimento inquirido (t/estab.ano)} \\ & \times \text{N}^\circ \text{ total de estabelecimentos seleccionados} \end{aligned}$$

Considerando que no município a produção anual de resíduos alimentares foi de 1 308 t em 2019, a produção de **resíduos alimentares pelo setor não doméstico de 312 t**, agora estimada, representa **24% dos resíduos alimentares**. A restauração, as IPSS's e a cafetaria/pastelaria são os maiores contribuidores para essa produção (ver **Figura 17**). Como tal, na fase de planeamento da solução para a gestão dos biorresíduos no município deve dar-se também especial atenção a estes estabelecimentos, por forma a potenciar a recolha e/ou separação e valorização na fonte dos resíduos nestes produzidos.

Tabela 3 Resíduos alimentares e resíduos verdes produzidos pelo setor não doméstico (recolha indiferenciada) no município de Arganil, apurada através do inquérito A.

Setor	Tipo de estabelecimento	Nº de estabelecimentos selecionados	Nº respostas aos inquéritos	Média dos resíduos alimentares por estabelecimento inquirido (t/estab.ano)	Total de resíduos alimentares (t/ano)	Total de resíduos verdes (t/ano)*
Horeca	Restauração	27	21	3	81	0,86
	Cafetaria/snack-bar	33	8	1,8	59,4	0,66
	Padaria/pastelaria	5	3	0,7	3,5	-
	Hotelaria/alojamento local	17	2	1,1	16,5	2,72
Outros setores	Mercearias	10	7	1,1	11	-
	IPSS	14	7	6,9	96,6	1,16
	Escolas	9	7	4,8	43,2	-
	Mercados/Feiras	2	2	0,5	1,1	-
Total		117	57	-	312	5,42

*o número de estabelecimentos que possui espaços verdes foi estimado com base nas respostas obtidas.

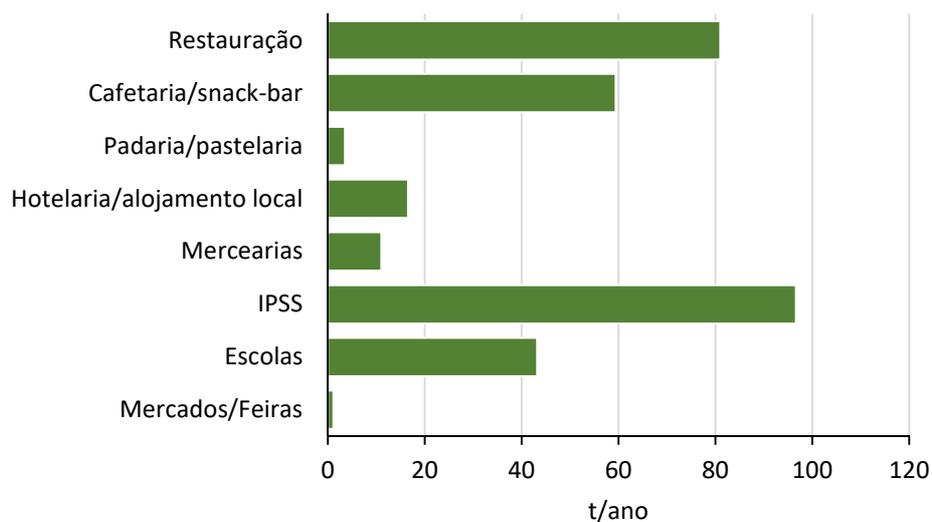


Figura 17 Total de resíduos alimentares (t/ano) produzidos nos estabelecimentos selecionados do setor não doméstico

2.1.2 Estimativa dos resíduos verdes produzidos no município de arganil

Para além da produção de resíduos alimentares, o inquérito A também incluiu uma pergunta sobre a produção de resíduos verdes nos estabelecimentos apresentados na **Tabela 3**. Aproximadamente 90% dos inquiridos respondeu que não produz resíduos verdes. Ainda assim, é na hotelaria onde se observa a maior produção de resíduos verdes (**Tabela 3**).

Adicionalmente, foi elaborado um segundo inquérito (Inquérito B, anexo II) para apurar a quantidade de resíduos verdes produzida pelas juntas de freguesia, que são normalmente as responsáveis pela gestão dos espaços verdes das suas áreas de abrangência, e pelas empresas de jardinagem e lojas de floristas (resíduos atualmente recolhidos de forma indiferenciada). Dos 14 inquéritos realizados às juntas de freguesias por correio eletrónico, 6 delas responderam, mas apenas 4 indicaram a quantidade de resíduos produzida; relativamente às empresas de jardinagem e lojas, foram inquiridas 7 entidades, mas apenas 4 deram respostas válidas (ver **Tabela 4**).

Considerando que no município foi estimada a produção anual de 476 t de resíduos verdes, a produção de resíduos verdes pelo setor não doméstico agora estimada de 85,4 t (41,4 t resíduos verdes recolhidos indiferenciadamente e 44 t de resíduos recolhidos seletivamente pelo município) representa **18% dos resíduos verdes** produzidos no município.

Tabela 4 Resíduos verdes produzidos pelas juntas de freguesias e empresas de jardinagem e lojas de floristas (recolha indiferenciada), apurada através do inquérito B e pela câmara municipal (recolha seletiva).

Entidade	Nº de entidades	Nº inquéritos respondidos e válidos	Resíduos verdes por entidade (t/entidade.ano)	Total de resíduos verdes (t/ano)
Empresas de jardinagem/Floristas	7	4	2,07	15
Juntas de freguesia	14	4	1,50	21
Câmara municipal	1	1	44	44
Total	21	8	-	80

É, no entanto, importante destacar que é no setor doméstico onde se verifica a existência do maior potencial de produção quer de resíduos alimentares (996 t; 76% do total dos resíduos alimentares produzidos no município) quer de resíduos verdes (391 t; 82% do total dos resíduos verdes produzidos no município).

No setor não doméstico produzem-se então cerca de 85,4 t de resíduos verdes e 312 t resíduos alimentares o que significa que temos uma proporção de 1:4.

2.2 Biorresíduos recolhidos seletivamente e projetos de recolha seletiva de biorresíduos

Em 2019, o município de Arganil recolheu seletivamente 44 t de biorresíduos, o que equivale a cerca de 1% do total de resíduos urbanos recolhidos. Esta quantidade de biorresíduos diz respeito a resíduos verdes, resultantes de podas de árvores e manutenção dos jardins públicos. O município encaminha estes resíduos verdes para a empresa Pinewells, que produz *pellets* e se encontra sediada na zona industrial de Arganil.

2.3 Biorresíduos desviados para compostagem comunitária e/ou doméstica e projetos existentes

Na aldeia do Xisto, em Benfeita, uma das freguesias de Arganil, existe uma pequena comunidade que já faz compostagem doméstica dos seus biorresíduos. Esta iniciativa é do conhecimento do município, contudo não foi ainda elaborado um estudo aprofundado para quantificar, de uma forma exata, os biorresíduos que são desviados do circuito de recolha indiferenciada nesta comunidade.

No que respeita aos projetos existentes sobre compostagem comunitária e/ou doméstica, recentemente, o município de Arganil obteve a aprovação de uma candidatura submetida ao programa POSEUR (POSEUR-11-2019-29) intitulada “Compostar é Reciclar”. Este projeto visa a implementação de compostagem doméstica e comunitária dos resíduos urbanos biodegradáveis produzidos no município. Como resultado, o município pretende reduzir a produção de resíduos indiferenciados *per capita* e a quantidade de resíduos urbanos biodegradáveis enviados para aterro. Adicionalmente este projeto permitirá também contribuir para as prioridades e metas nacionais e regionais definidas pelo PERSU 2020 e pelo PAPERSU 2020 definido para o Sistema Multimunicipal de Valorização e Tratamento de Resíduos Urbanos do Litoral Centro.

O projeto “Compostar é Reciclar” irá abranger o setor doméstico e não doméstico no município, nomeadamente 500 alojamentos familiares, 9 escolas, desde o 1º ciclo até ao Ensino Secundário, 13 Instituições Particulares de Solidariedade Social (IPSS) e o próprio município. Para tal, o município irá instalar/distribuir um total de 524 compostores, que terão o seguinte destino:

- 500 compostores de 330 L destinados à população residente;
- 23 compostores de 600 L destinados às escolas, IPSS e aos serviços de espaços verdes do município (para depositar os resíduos provenientes da manutenção dos jardins públicos), e;
- 1 compostor de 1100 L que será colocado na Aldeia do Xisto de Benfeita, onde se prevê a implementação de um sistema de compostagem comunitária.

Complementarmente, o município também irá distribuir 524 forquilhas, que serão utilizadas para promover a mistura dos resíduos dentro dos compostores, e 522 baldes de resíduos orgânicos de 7 L, onde os cidadãos irão acondicionar os seus biorresíduos até ao seu transporte e deposição nos compostores. Este projeto irá abranger um total de cerca de 2000 pessoas, que representam cerca de 20% da população residente.

2.4 Capacidade instalada de tratamento de biorresíduos em alta

O sistema multimunicipal de tratamento e valorização de resíduos sólidos urbanos do Litoral Centro serve uma população de aproximadamente 1 milhão de habitantes distribuídos por uma área geográfica de 6 700 km², correspondente a 36 municípios¹⁴, entre os quais se inclui o município de Arganil. A exploração e gestão deste sistema multimunicipal é da competência da

¹⁴ ERSUC, 2020 – Relatório e Contas 2019.

ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro, S.A., que é a entidade gestora em alta na área geográfica de Arganil.

Tal como referido acima, os resíduos urbanos recolhidos no município de Arganil são rececionados numa das centrais de transferência de resíduos urbanos e depois são encaminhados para tratamento no centro integrado de tratamento e valorização de resíduos sólidos urbanos de Coimbra. Esta instalação possui uma unidade de tratamento mecânico e biológico (TMB) com capacidade para o tratamento e valorização de cerca de 170 000 t/ano de resíduos urbanos e uma capacidade instalada de tratamento de biorresíduos que ronda as 80 000 t/ano¹⁴.

Detalhadamente, esta unidade de TMB é composta por duas linhas de tratamento mecânico, que alimentam, com biorresíduos, dois digestores anaeróbios e oito túneis de compostagem. Nesta unidade, primeiramente, os resíduos urbanos indiferenciados recolhidos são sujeitos a um processo de triagem, utilizando meios mecânicos, cujo objetivo é separar os resíduos urbanos em diversas frações:

- a matéria orgânica;
- os resíduos recicláveis que são posteriormente encaminhados para reciclagem;
- os resíduos de refugo, que não têm qualquer tipo de tratamento ou não são passíveis de serem valorizados.

Os resíduos orgânicos separados no tratamento mecânico são sujeitos a um tratamento biológico que ocorre em duas etapas; na primeira etapa, a matéria orgânica é sujeita ao processo de digestão anaeróbia, e em seguida, na segunda etapa, as lamas resultantes da digestão são misturadas com materiais estruturantes e sujeitas a um processo de compostagem.

Durante o ano de 2019, as duas unidades de TMB geridas pela ERSUC (em Coimbra e em Aveiro) trataram 358 188 toneladas de resíduos urbanos, das quais 197 557 toneladas correspondem à fração orgânica dos resíduos urbanos, nomeadamente biorresíduos, entre outros. Deste processo de tratamento resultaram 8 342 toneladas de composto¹⁴.

2.5 Utilização de biorresíduos tratados

O composto produzido na unidade de tratamento mecânico e biológico instalada na ERSUC tem a designação de Aclubom e Fertisuc e os seus níveis de matéria orgânica conferem a estes fertilizantes a classificação de corretivos agrícolas orgânicos¹⁵. O Aclubom é um CORRETIVO ORGÂNICO (grupo 5), do tipo COMPOSTO ORGÂNICO de CLASSE IIA enquanto que o Fertisuc é um CORRETIVO ORGÂNICO (grupo 5), do tipo COMPOSTO ORGÂNICO de CLASSE II. Ambos os corretivos são recomendados para utilização em apenas em culturas arbóreas e arbustivas, nomeadamente pomares, olivais, vinhas e espécies silvícolas com forma de apresentação do produto em pó¹⁵.

¹⁵ ERSUC, 2021 – Corretivos Orgânicos. Disponível em <https://ersuc.pt/pt/areas-de-negocio/produtos/corretivos-organicos/> (acesso em 08/04/2021).

3. SOLUÇÕES DE SISTEMAS DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS

3.1 Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos

Neste estudo foram desenvolvidos **dois cenários** para avaliar quais as melhores soluções técnicas a implementar em Arganil para a recolha e valorização na origem de biorresíduos. O primeiro cenário inclui **exclusivamente soluções de valorização de biorresíduos na origem** através de compostagem doméstica e compostagem comunitária. Este primeiro cenário foi desenhado desta forma tendo em consideração o reportado no estudo prévio realizado pela EY – Climate Change & Sustainability Services¹¹ que refere que Arganil é um município onde a recolha seletiva de biorresíduos é tecnicamente e economicamente inviável, e portanto deve-se optar por soluções de reciclagem de biorresíduos na origem. Contudo, o município tem consciência de que adesão da população à compostagem é difícil de conseguir, e por isso considera importante também estudar um cenário alternativo onde seja realizada a recolha seletiva dos biorresíduos. Assim, o cenário 2 contempla soluções mistas de **recolha seletiva e reciclagem na origem** de resíduos alimentares e resíduos verdes. Os cenários desenvolvidos são apresentados e descritos a seguir:

Cenário 1

A solução técnica neste cenário, que se encontra esquematizada na **Figura 18**, é caracterizada pela implementação de compostagem doméstica e comunitária em 100% do território de Arganil, no setor doméstico (moradias e prédios) e não-doméstico (escolas e IPSS's, mercearias/mercados e horeca) e para os resíduos verdes de juntas de freguesia (cemitérios) e empresas de jardinagem.

Serão distribuídos kits de compostagem doméstica e instalados módulos de compostagem comunitária em locais estratégicos espalhados pelo município, que servirão o setor doméstico e não doméstico. Para o bom funcionamento da compostagem comunitária considera-se essencial o acompanhamento regular (1 a 2x por semana), estando previsto a contratação de dois funcionários e a aquisição de duas viaturas elétricas para este acompanhamento (por exemplo a que se apresenta na **Figura 19** ou similar, e respetivos custos com seguros, manutenção e consumo de eletricidade.

A todos os utilizadores do sistema será distribuído um pequeno balde de 4 a 7L com tampa para deposição temporária dos resíduos alimentares, até estes serem transportados para os compostores, incentivando desde logo a separação na fonte dos resíduos alimentares.

Prevê-se igualmente a realização de campanhas de sensibilização (o que, aliás, está previsto em ambos os cenários propostos).

A taxa de captura será baixa, uma vez que parte da população não irá praticar a compostagem e não havendo à disposição um sistema alternativo de recolha a parte dos biorresíduos não compostada irá continuar a ser depositada juntamente com os resíduos indiferenciados.

Cenário 1	Recolha de resíduos		Compostagem		
	Tipologia urbana	Alimentares	Alimentares + Verdes	Alimentares + Verdes	Verdes
Edifício unifamiliar (moradia)				Moradias (100%) kit de compostagem: 330 L 	
Quantidade				3959 un. x 61€	
Prédio pequeno, 2-3 andares				Prédios (100%) compostores comunitários 6x1m3 	
Quantidade				6 un. x 10000€ + 5€ 31 980€ 15 000€	
Escolas				Compostores 2x1m3 Compostor 600L (fins pedagógicos) 	
Quantidade				9 un. x 4518€ 15 000€ 9un. x 122€	
IPSS's				Compostores 3x1m3 Compostor 600L (fins pedagógicos) 	
Quantidade				14 un. x 6518€ 14 un. x 122€	
Canal Horeca e mercearias/mercados/feiras				horeca+ mercados/mercearias (100%) compostores comunitários 6x1m3 	
Quantidade				4 un. x 10000€ + 5€	
Juntas de freguesias/floristas/jardinagem				Compostores comunitários 2x1m3 	
Quantidade				14 un. x 4518€ 31 980€	

Figura 18 Solução técnica avaliada no cenário I e respetivos meios técnicos necessários



Figura 19 Viatura que foi considerada no cenário 1 para as ações de acompanhamento e monitorização da compostagem comunitária. Alké, modelo ATX 340E com autonomia de 150 km (elétrico)

Cenário 2

Neste cenário a compostagem doméstica e comunitária prevista no cenário 1 irá ser complementada pela recolha seletiva de biorresíduos, proporcionando assim uma alternativa a quem não quer fazer compostagem e evitando-se a deposição de biorresíduos no fluxo dos indiferenciados. A solução técnica apresenta-se na **Figura 20**.

Prevê-se que **15% dos utilizadores domésticos** do sistema irão aderir a práticas de compostagem doméstica (se viverem em moradias) ou comunitária (nos restantes casos). Serão assim distribuídos compostores domésticos e instalados módulos de compostagem comunitária em locais estratégicos espalhados pelo município, que servirão, além dos prédios, também pequenas IPSSs, escolas e onde as juntas de freguesia poderão colocar os seus resíduos verdes (por exemplo os provenientes dos cemitérios). À semelhança do cenário 1, considera-se essencial o acompanhamento regular (1 a 2x por semana) por um funcionário a contratar pelo Município e está também prevista a aquisição de uma viatura elétrica para este acompanhamento (por exemplo a que se apresenta na **Figura 19** ou similar) e respetivos custos com seguros, manutenção e consumo de eletricidade. A todos os utilizadores domésticos será distribuído um pequeno balde de 4 a 7L com tampa para deposição temporária dos resíduos alimentares, até estes serem transportados para os compostores ou para os contentores porta-a-porta, incentivando desde logo a separação na fonte dos resíduos alimentares. Para fins pedagógicos, cada escola e IPSS's do município terá um pequeno compostor de 600L.

O modelo de recolha seletiva neste cenário II consiste numa recolha de proximidade ao setor doméstico e uma recolha porta-a-porta ao setor não doméstico (escolas, IPSS's, horeca, mercearias, mercados e feiras). Quer a recolha de proximidade quer a porta-a-porta serão de substituição, ou seja parte dos circuitos semanais de recolha de indiferenciados será substituída pela recolha de biorresíduos.

A colocação à remoção será realizada através de contentores de 800L (recolha de proximidade) e de 240L (porta-a-porta, setor não doméstico), cada um com um identificador individual electrónico (RFID). Será adquirida 1 viatura de recolha de 10 m³ equipada com software e hardware para registo de baldeamentos através de sensores de RFID e gestão de frota.

Cenário 2	Recolha de resíduos		Compostagem		
	Tipologia urbana	Alimentares	Alimentares + Verdes	Alimentares + Verdes	Verdes
Edifício unifamiliar (moradia)			Moradias (85%) Frequência: 2x semana 	Moradias (15%) kit de compostagem: 330 L 	
Quantidade		592 un. x 300€	157 317€	659 un. x 61€	
Prédio pequeno, 2-3 andares			Prédios (85%) Frequência: 2x semana 	Prédios (15%) e juntas de freguesia 	
Quantidade		124 un. x 300€		14 un. x 6518€	31 980€
Juntas de freguesias/ floristas/ iardinagem					15 000€
Quantidade				Compostores individuais 600L (fins pedagógicos)	
Escolas			Frequência: 3x semana 		
Quantidade		9 un. x 37,5€		9 un. x 122€	
IPSS's			Frequência: 3x semana 		
Quantidade		14 un. x 37,5€		14 un. x 122€	
Canal Horeca e mercearias/ mercados/ feiras			Frequência: 3x semana 		
Quantidade		94 un. x 29,5€			

Figura 20 Solução técnica avaliada no cenário II e respetivos meios técnicos necessários

Este cenário tem por pressuposto que o transporte dos biorresíduos recolhidos seletivamente serão transportados pelo município de Arganil até à Estação de transferência de Chapinheira, ficando o transporte entre esta estação de transferência e as instalações de tratamento e valorização a cargo da ERSUC, tal como acontece atualmente para os resíduos indiferenciados.

Na **Tabela 5** apresentam-se os resultados comparativos de ambas as soluções propostas, que foram obtidos seguindo a metodologia definida pelo Fundo Ambiental utilizando o simulador de "Sistemas de Recolha de Biorresíduos", versão 1.2, desenvolvido para o efeito.

Tabela 5 Análise comparativa das soluções de recolha e valorização na origem de biorresíduos.

Indicadores	Unidade	Cenário I			Cenário II		
		2023	2027	2030	2023	2027	2030
Acessibilidade ao serviço de recolha							
Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Resíduos alimentares	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Via pública	%	0%	0%	0%	85%	85%	85%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	100%	100%	100%	15%	15%	15%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Via pública	%	0%	0%	0%	85%	85%	85%
Porta-a-porta	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reciclagem na origem	%	100%	100%	100%	15%	15%	15%
Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Produtores não domésticos	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Quantidade de biorresíduos							
Quantidade potencial de biorresíduos	t	1851	1830	1809	1851	1830	1809
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	819	811	803	870	1002	1095
Taxa de captura de biorresíduos	%	44%	44%	44%	47%	55%	61%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	23%	17%	17%	25%	21%	23%
Sustentabilidade económico-financeira							
Gastos operacionais (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	73 284 €	47 975 €	42 335 €	81 524 €	66 301 €	62 876 €
Benefício/Custo (<i>rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência</i>)	%	83%	193%	237%	77%	162%	199%
Investimento (<i>valor acumulado descontado</i>)	€	603 138 €			512 669 €		
Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros							
VAL - Valor Atualizado Líquido (<i>2021 até data de referência</i>)	€	-520 169 €	-169 247 €	96 775 €	-460 091 €	-114 543 €	219 745 €
TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (<i>2021 até data de referência</i>)	ano	2	7	8	2	7	8
IR - Índice de Rendibilidade (<i>VAL/Investimento</i>)	%	-86%	-28%	16%	-90%	-22%	43%
AE - Anuidade Equivalente (<i>valor anual equivalente ao VAL</i>)	€	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Quantidade Crítica	t	1221	582	489	1512	817	722
Notas							
Custo do capital	%						
Depreciações e amortizações (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	40 209 €	17 233 €	12 063 €	36 084 €	15 465 €	10 825 €
Sustentabilidade ambiental							
Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO ₂ /t	0,0	0,0	0,0	13,6	14,3	14,7

3.2 Análise custo-eficácia das várias soluções estudadas

A análise custo-eficácia, apresentada na **Tabela 6**, foi feita considerando os indicadores de desempenho técnico, económico e ambiental obtidos em cada cenário desenvolvido.

Tabela 6 Análise comparativa dos principais indicadores técnico, económicos e ambientais (ano 2030).

Indicadores	Cenários	
	I	II
Taxa de alojamentos servidos		
Resíduos alimentares (%)	100%	100%
Resíduos verdes (%)	100%	100%
Produtores não domésticos (%)	100%	100%
Quantidade de biorresíduos		
Taxa de captura de biorresíduos	44%	61%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	17%	23%
Sustentabilidade económico-financeira		
Custos unitários da operação (gastos operacionais) (€/t)	53	57
Custos totais (gastos operacionais e investimentos entre 2022-2030) (€/t)	150	123
Benefício/Custo (%)	237%	199%
Sustentabilidade ambiental		
Emissão de gases com efeito de estufa (kg CO ₂ /t)	0,0	14,7

Em termos técnicos, o cenário II permite atingir taxas de captura de biorresíduos 17% mais altas que o cenário I. Consequentemente, o cenário II tem um maior contributo para o cumprimento da meta de preparação para a reutilização e reciclagem, ainda que a diferença deste cenário para o cenário I seja da ordem dos 5%.

Em termos económicos, o cenário I apresenta um custo operacional unitário inferior ao cenário II, contudo se além dos custos operacionais forem também considerados os gastos de investimento no período de 2022 a 2030, é o cenário II que apresenta um melhor resultado. Este último indicador foi calculado pelo somatório dos custos com investimento e gastos operacionais totais dividido pela quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente ou reciclados na origem. O indicador relativo ao benefício/custo apresenta um resultado mais elevado para o cenário I.

Em termos de emissão de gases com efeito de estufa, o cenário I, que apenas prevê soluções de reciclagem na origem, é claramente mais vantajoso do que o cenário II, que contempla soluções de recolha seletiva de proximidade e porta-a-porta, devido ao combustível necessário à operação de recolha.

A análise comparativa entre os dois cenários mostrou que o cenário II é o mais equilibrado em termos de desempenho técnico e económico, e as maiores taxas de captura permitem dar uma melhor resposta ao disposto na Diretiva 2018, que estabelece que “até 31 de dezembro de 2023, os biorresíduos são reciclados na origem, ou são recolhidos seletivamente e não são misturados com outros tipos de resíduos”.

Contudo, Arganil é apresentado no estudo prévio desenvolvido por EY – Climate Change & Sustainability Services como um município onde é inviável a implementação da recolha seletiva,

o que à luz dos concursos que estão a ser abertos atualmente, coloca o município como entidade não elegível, impossibilitando assim a obtenção de financiamento para aquisição de equipamentos de recolha. No entanto, se esta situação sofrer alterações, o município poderá implementar soluções de recolha seletiva em articulação com a reciclagem na origem. Assim, neste estudo preliminar ambas as soluções desenvolvidas serão detalhadas no ponto seguinte.

4. ANÁLISE DETALHADA DA SOLUÇÃO PROPOSTA

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

A quantidade potencial de biorresíduos no município de Arganil, apresentada na **Tabela 7**, diminui ligeiramente ao longo do tempo, passando de 1 851 t em 2023 para 1 809 t em 2030, fruto do decréscimo da população previsto para a região Centro do país.

Tabela 7 Potencial de recolha de biorresíduos, a população abrangida e contributos dos biorresíduos para as metas.

Indicadores	Unidade	Cenário I			Cenário II		
		2023	2027	2030	2023	2027	2030
População servida com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Resíduos alimentares	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Resíduos verdes	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos							
Resíduos alimentares	Nº	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Quantidade de biorresíduos							
Quantidade potencial de biorresíduos	t	1851	1830	1809	1851	1830	1809
Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente ou reciclados na origem	t	819	811	803	870	1002	1094
Taxa de captura de biorresíduos	%	44%	44%	44%	47%	55%	61%
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	23%	17%	17%	25%	21%	23%

A **população abrangida e o número de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e/ou valorização de biorresíduos na origem é de 100%**, a partir de 2023, uma vez que a solução proposta foi desenvolvida tendo em consideração o referido na Diretiva 2018, que estabelece que “até 31 de dezembro de 2023, os biorresíduos são reciclados na origem, ou são recolhidos seletivamente e não são misturados com outros tipos de resíduos”.

Com a implementação da solução proposta no cenário I espera-se que a contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente ou reciclados na origem para a meta da taxa de preparação para reutilização e reciclagem seja de 23% em 2023, sofrendo uma redução para 17% em 2027

devido ao ajuste na sua fórmula de cálculo, que a partir dessa data passa a contabilizar a totalidade dos resíduos urbanos produzidos em vez de cerca de 73%. No cenário II, o contributo dos biorresíduos para esta meta é maior em cerca de 5%.

4.2 Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente

A quantidade de resíduos alimentares e resíduos verdes a recolher seletivamente em Arganil no período de 2022 a 2030 considerando a solução proposta no cenário II é mostrada na **Figura 21**. Este resultado não é apresentado para o cenário I, pois este apenas contempla soluções de valorização na origem através de compostagem. Assim sendo, em 2022, a quantidade de biorresíduos recolhidos será de cerca de metade do valor em 2023 porque neste ano apenas se considerou a implementação das soluções técnicas em 50% do território do município.

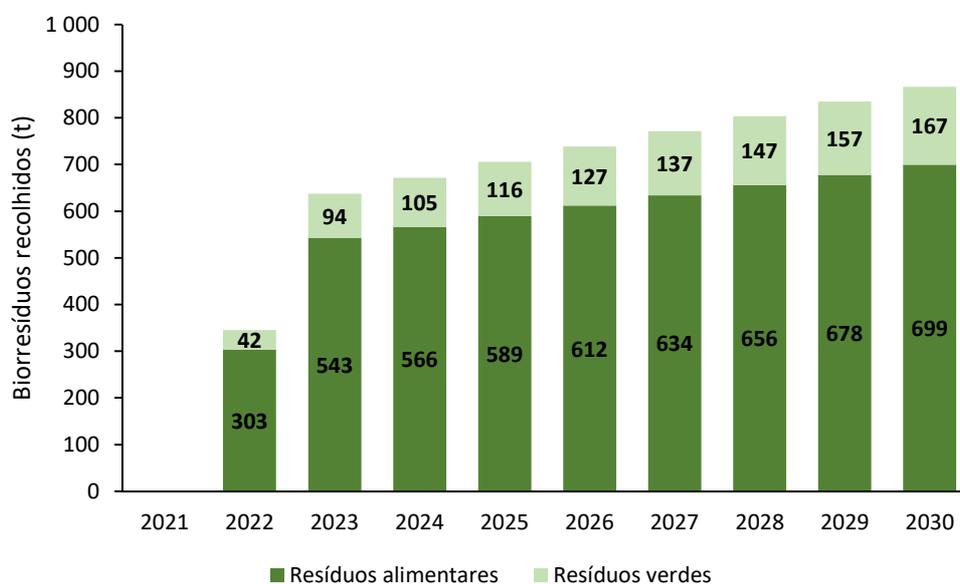


Figura 21 Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente no cenário II

Até 2030 observa-se que a quantidade de biorresíduos recolhida é maior a cada ano que passa, atingindo o valor de 866 t. Isto acontece porque a taxa de captura de biorresíduos também aumenta ao longo do período em análise. O valor das taxas de captura varia consoante o modelo de recolha adotado. Neste cenário propôs-se uma recolha de proximidade e porta-a-porta e considerou-se o “valor de referência – cenário otimista” proposto no simulador do Fundo Ambiental.

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

Tal como se pode ver na **Figura 22** e **Figura 23**, os quantitativos de biorresíduos a valorizar por compostagem doméstica e comunitária em Arganil previstos nos cenários I e II, mantêm-se praticamente constantes entre 2023 a 2030. Na solução desenvolvida no cenário I prevê-se uma valorização anual de cerca de 803 t, enquanto que no cenário II serão recicladas na origem 228 t.

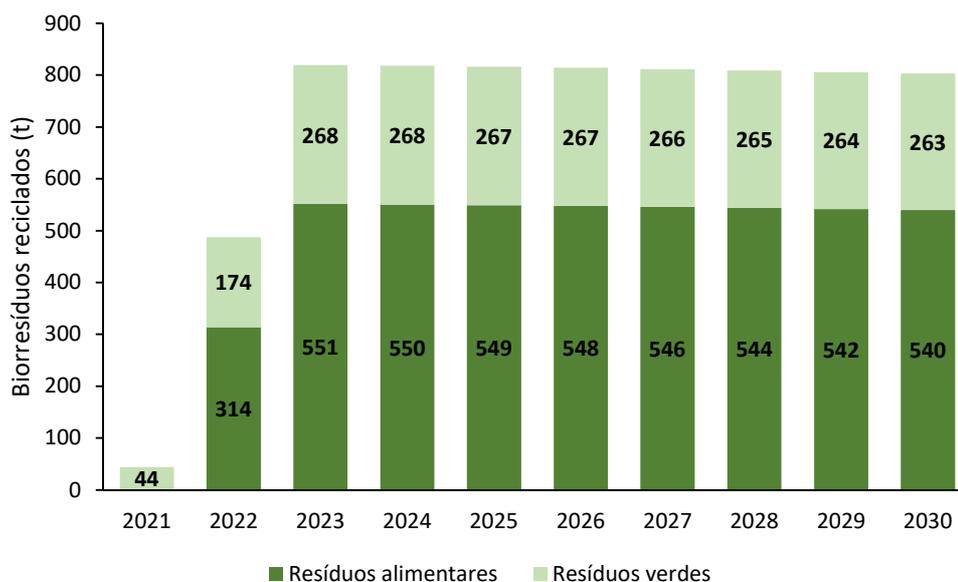


Figura 22 Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica e comunitária no cenário I

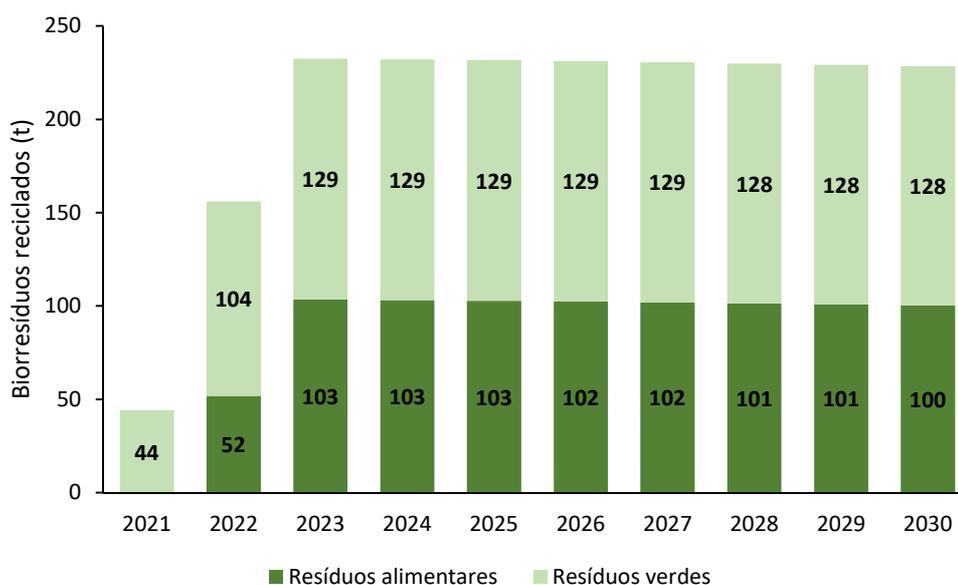


Figura 23 Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica e comunitária no cenário II

4.4 Procura potencial de composto na área geográfica

O composto produzido através da compostagem doméstica promovida em moradias poderá ser utilizado nos jardins e hortas do próprio produtor doméstico. O composto produzido através da compostagem comunitária pode igualmente ser utilizado pelos munícipes e pelo próprio município nos espaços verdes existentes no seu território. Devido à extensa área de espaços verdes existentes no território de Arganil, o município prevê que todo o composto produzido seja aplicado nestes locais.

Os biorresíduos a recolher seletivamente apresentados no cenário II serão entregues para tratamento nas instalações da ERSUC. Embora atualmente esta instalação não esteja preparada para receber biorresíduos recolhidos seletivamente, estão previstas modificações para acomodar a receção, tratamento e valorização (na forma de composto) deste fluxo de resíduos. Para isso a ERSUC conta instalar uma linha de pré-tratamento de biorresíduos e modificar os túneis de compostagem, prevendo uma capacidade instalada adicional de 20 000 t/ano de biorresíduos na fase I.

Prevê-se que à semelhança do que é feito atualmente com os produtos “Aubom” e “Fertisuc”, seja promovida a comercialização do composto produzido a partir dos biorresíduos recolhidos seletivamente, ainda mais porque a linha de pré-tratamento de biorresíduos irá permitir a obtenção de composto das classes I e II, que poderá ser usado na agricultura, de acordo com o Decreto-Lei n.º 103/2015, de 15 de junho.

4.5 Desagregação geográfica da(s) solução(ões) preconizada(s)

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

Na **Tabela 8** apresenta-se a informação desagregada relativa à solução proposta no cenário II que prevê a recolha seletiva de proximidade juntos dos utilizadores domésticos (85%) e a recolha porta-a-porta aos utilizadores não domésticos, por freguesia, nomeadamente no que diz respeito à população abrangida e à evolução dos quantitativos que se esperam recuperar para valorização.

Tabela 8 População abrangida e evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher para valorização em cada freguesia, no cenário II.

Solução técnica	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Recolha seletiva de proximidade										
População abrangida (%)	0%	43%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
Arganil (hab)	0	1701	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402	3402
Benfeita (hab)	0	167	335	335	335	335	335	335	335	335
Celavisa (hab)	0	77	155	155	155	155	155	155	155	155
Folques (hab)	0	151	303	303	303	303	303	303	303	303
Piódão (hab)	0	76	151	151	151	151	151	151	151	151
Pomares (hab)	0	218	436	436	436	436	436	436	436	436
Pombeiro da Beira (hab)	0	429	859	859	859	859	859	859	859	859
São Martinho da Cortição (hab)	0	561	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121
Sarzedo (hab)	0	291	582	582	582	582	582	582	582	582
Secarias (hab)	0	183	366	366	366	366	366	366	366	366
UF Côja e Barril de Alva (hab)	0	726	1452	1452	1452	1452	1452	1452	1452	1452
UF Cerdeira e Moura da Serra (hab)	0	187	373	373	373	373	373	373	373	373
UF Cepos e Teixeira (hab)	0	115	230	230	230	230	230	230	230	230
UF Vila Cova de Alva e Anceriz (hab)	0	280	560	560	560	560	560	560	560	560
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	210	448	476	503	529	555	581	606	631
Recolha seletiva porta-a-porta										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	0	76	117	117	117	117	117	117	117	117
Biorresíduos recuperados (t/ano)	0	135	189	196	203	209	216	223	229	236

4.5.2 *Evolução dos quantitativos a valorizar localmente*

Nas **Tabela 9** e **Tabela 10** apresenta-se a informação desagregada relativa às soluções propostas nos cenários I e II, respetivamente, por Freguesia, nomeadamente no que diz respeito à população abrangida e à evolução dos quantitativos que se esperam valorizar localmente por compostagem doméstica e comunitária.

Tabela 9 População abrangida e evolução dos quantitativos de biorresíduos a valorizar no município no cenário I.

Solução técnica	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Compostagem doméstica e comunitária										
População abrangida (%)	0%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Arganil (hab)	0	2001	4002	4002	4002	4002	4002	4002	4002	4002
Benfeita (hab)	0	197	394	394	394	394	394	394	394	394
Celavisa (hab)	0	91	182	182	182	182	182	182	182	182
Folques (hab)	0	178	356	356	356	356	356	356	356	356
Piódão (hab)	0	89	178	178	178	178	178	178	178	178
Pomares (hab)	0	257	513	513	513	513	513	513	513	513
Pombeiro da Beira (hab)	0	505	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010
São Martinho da Cortição (hab)	0	660	1319	1319	1319	1319	1319	1319	1319	1319
Sarzedo (hab)	0	343	685	685	685	685	685	685	685	685
Secarias (hab)	0	215	430	430	430	430	430	430	430	430
UF Côja e Barril de Alva (hab)	0	854	1708	1708	1708	1708	1708	1708	1708	1708
UF Cerdeira e Moura da Serra (hab)	0	220	439	439	439	439	439	439	439	439
UF Cepos e Teixeira (hab)	0	135	270	270	270	270	270	270	270	270
UF Vila Cova de Alva e Anceriz (hab)	0	330	659	659	659	659	659	659	659	659
Biorresíduos valorizados (t/ano)	0	292	583	581	580	577	574	572	569	566
Compostagem individual e comunitária - não doméstico										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	1	76	117	117	117	117	117	117	117	117
Biorresíduos recuperados (t/ano)	44	196	237	237	237	237	237	237	237	237

Tabela 10 População abrangida e evolução dos quantitativos de biorresíduos a valorizar no município no cenário II.

Solução técnica	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Compostagem doméstica e comunitária										
População abrangida (%)	0%	8%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Arganil (hab)	0	300	600	600	600	600	600	600	600	600
Benfeita (hab)	0	30	59	59	59	59	59	59	59	59
Celavisa (hab)	0	14	27	27	27	27	27	27	27	27
Folques (hab)	0	27	53	53	53	53	53	53	53	53
Piódão (hab)	0	13	27	27	27	27	27	27	27	27
Pomares (hab)	0	38	77	77	77	77	77	77	77	77
Pombeiro da Beira (hab)	0	76	152	152	152	152	152	152	152	152
São Martinho da Cortição (hab)	0	99	198	198	198	198	198	198	198	198
Sarzedo (hab)	0	51	103	103	103	103	103	103	103	103
Secarias (hab)	0	32	65	65	65	65	65	65	65	65
UF Côja e Barril de Alva (hab)	0	128	256	256	256	256	256	256	256	256
UF Cerdeira e Moura da Serra (hab)	0	33	66	66	66	66	66	66	66	66
UF Cepos e Teixeira (hab)	0	20	41	41	41	41	41	41	41	41
UF Vila Cova de Alva e Anceriz (hab)	0	49	99	99	99	99	99	99	99	99
Biorresíduos valorizados (t/ano)	0	77	153	153	152	151	151	150	149	149
Compostagem comunitária - não doméstico										
Estabelecimentos abrangidos (nº)	1	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Biorresíduos recuperados (t/ano)	44	79	79	80	80	80	80	80	80	80

4.5.3 *Impacto expectável na mudança dos comportamentos sociais para cada zona*

A implementação, em Arganil, de um novo sistema de gestão de biorresíduos irá ter um impacto na população abrangida, alterando os comportamentos de produção e descarte de resíduos, em particular dos biorresíduos.

Este impacto será em primeiro lugar resultado da alteração da contentorização. Atualmente os biorresíduos são recolhidos maioritariamente no fluxo de indiferenciados, não existindo contentores próprios para a sua recolha seletiva, nem dentro nem fora das habitações/estabelecimentos. A entrega de um balde com tampa de 10L a cada alojamento para deposição temporária dos biorresíduos dentro da habitação irá induzir uma mudança de comportamento, levando a uma pré-disposição para separar os biorresíduos do fluxo de indiferenciados, rompendo com as práticas comportamentais instituídas. A mensagem da necessidade de separar os biorresíduos é depois consolidada pela distribuição de contentores próprios para biorresíduos, nomeadamente contentores de 240L, e de compostores domésticos e comunitários, proporcionando um encaminhamento lógico dos biorresíduos previamente separados.

As campanhas de sensibilização e comunicação que serão regularmente implementadas constituem um instrumento adicional para a alteração dos comportamentos dos utilizadores do sistema no que respeita à produção e descarte dos biorresíduos. Estas campanhas permitirão o esclarecimento sobre o funcionamento do novo sistema de recolha e reciclagem na origem, mas também irão sensibilizar para as boas práticas de gestão de resíduos e para a prevenção dos resíduos, incluindo a redução do desperdício alimentar. As ações irão também permitir uma maior consciencialização dos utilizadores do sistema para o seu papel e da sua responsabilidade para o bom funcionamento de todo o sistema de gestão de resíduos do município.

Uma última peça relevante na alteração de comportamentos é o ajuste do valor das tarifas de resíduos a partir de 2029, altura em que se espera que o fluxo de caixa se torne positivo, o que irá permitir ao município reduzir as tarifas aplicadas aos utilizadores do sistema.

No seu conjunto, a estratégia para os biorresíduos proposta irá levar a mudanças expectáveis de comportamento dos utilizadores do sistema no que respeita à produção e descarte de resíduos, nomeadamente promovendo:

- A adoção de novas práticas de separação e encaminhamento de biorresíduos;
- A adoção de práticas de prevenção de biorresíduos e de resíduos em geral (em linha com as metas de prevenção preconizadas);
- O alargamento dos comportamentos de separação ao fluxo dos resíduos de embalagem, com impacto positivo na recuperação de materiais recicláveis (papel/cartão, embalagens e vidro), melhorando as suas taxas de captura e reciclabilidade.

4.6 **Investimentos a realizar e fontes de financiamento**

A solução técnica proposta no cenário I implica um investimento total de 603 138€ que será distribuído por dois anos, cerca de 56% em 2022 e 44% em 2023. A implementação desta solução técnica envolverá a realização de vários investimentos relacionados com a aquisição de

compostores domésticos e comunitários e outros equipamentos necessários para a compostagem. A maior fatia do investimento (74%) é relativa à aquisição e compostores (447 353€), cerca de 15% para aquisição de baldes de apoio e forquilhas para apoio à compostagem e apenas aproximadamente 11% para aquisição de duas viaturas elétricas que servirão para fazer o acompanhamento dos compostores comunitários. Do investimento a realizar para implementar a solução desenvolvida no cenário I, o município de Arganil obteve já financiamento no valor de 49 397€ (**Tabela 11**), pretendendo continuar a concorrer a fundos que venham a ficar disponíveis para o efeito.

Tabela 11 Lista de investimentos a realizar e fontes de financiamento para o cenário I.

Tipologia de investimento	Descrição	Quantidade	Custo estimado	Financiado já obtido (POSEUR)	Outras fontes de financiamento
Compostores	Compostores domésticos de 330L destinados aos utilizadores em moradias	3 959	150 448,08 €	32 287,50 €	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
	Compostores individuais e modulares para escolas (9 de 600L e 9 de 2x1m3) e IPSS's (14 de 600L e 14 de 3x1m3). Os compostores modulares incluem base de drenagem, os próprios compostores, caixa de armazenamento de material estruturante, painel informativo, kit de ferramentas e material de apoio ao utilizador.	46	133 904,65 €	2 829,00 €	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
	Compostores comunitários modulares (10 un. de 6x1m3 e 14 un. de 2x1m3) destinados à valorização de biorresíduos produzidos pelos utilizadores em prédios e produtores não domésticos e em juntas de freguesias (inclui base de drenagem, compostores modulares, caixa de armazenamento de material estruturante, painel informativo, kit de ferramentas e material de apoio ao utilizador)	24	163 000,00 €	-	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
Outros equipamentos	Baldes de cozinha (4 a 7L), destinados a todos os utilizadores domésticos	4886	19 544,00 €	4 612,50 €	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
	Forquilhas para os utilizadores domésticos e não domésticos	3999	71 982,00 €	9 667,80 €	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
	Carro elétrico modelo ATX 340E para fazer o acompanhamento dos compostores comunitários	2	63 960,00 €	-	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
	Kit de monitorização de pH, humidade e temperatura para acompanhamento dos compostores comunitários	2	300,00 €	-	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
Investimento total estimado			603 138 €		

A solução técnica proposta no cenário II implica um investimento total mais baixo comparativamente ao cenário I, no valor de 512 669 € que será distribuído por dois anos, cerca de 64% em 2022 e 36% em 2023. A implementação desta solução técnica envolverá a realização de vários investimentos relacionados com a aquisição de equipamentos de recolha seletiva, nomeadamente os contentores e 1 viatura de recolha, equipamentos para valorização na origem, nomeadamente compostores domésticos e comunitários e outros equipamentos. Nesta solução, quase dois terços do investimento (65%) é relativo à aquisição de contentores (800L e 240L) e de viatura de recolha (329 848€), cerca de 23% é para aquisição de compostores (118 447€) e 13% destina-se à aquisição de outros equipamentos (tais como baldes de apoio e forquilhas para apoio à compostagem, 1 viatura elétrica e 1 kit de monitorização de pH, humidade e temperatura para o acompanhamento aos compostores comunitários). Do investimento a realizar para implementar a solução desenvolvida no cenário II, o município de Arganil obteve já financiamento no valor de 47 675€ (**Tabela 12**).

Tabela 12 Lista de investimentos a realizar e fontes de financiamento para o cenário II.

Tipologia de investimento	Descrição	Quantidade	Custo estimado	Financiado já obtido (POSEUR)	Outras fontes de financiamento
Contentores	Contentores de 800L destinados aos utilizadores em moradias e prédios	716	211 220 €	-	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
	Contentores de 240L destinados aos utilizadores não domésticos para a recolha porta-a-porta de biorresíduos	117	4238,44 €	-	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
Compostores	Compostores domésticos de 330L destinados aos utilizadores em moradias	659	25 042,00 €	32 287,50 €	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
	Compostores individuais para escolas e IPSS's para fins pedagógicos (23 un. de 600L)	23	2 404,65 €	1 107,00 €	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
	Compostores comunitários modulares destinados à valorização de biorresíduos produzidos pelos utilizadores em prédios e em juntas de freguesias (inclui base de drenagem, compostores modulares, caixa de armazenamento de material estruturante, painel informativo, kit de ferramentas e material de apoio ao utilizador)	14	91 000,00 €	-	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
Viatura	Viatura de recolha de carga traseira de 10m3, equipada com software de leitura	1	114 390,00 €	-	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
Outros equipamentos	Baldes de cozinha (4L), destinados a todos os utilizadores domésticos	4885	19 540,00 €	4 612,50 €	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
	Forquilhas para os utilizadores domésticos e não domésticos	696	12 528,00 €	9 667,80 €	Capitais próprios e contribuição pública e nacional

	RFID para contentores de 240 L	117	175,50 €		
	Carro elétrico modelo ATX 340E para fazer o acompanhamento dos compostores comunitários	1	31 980,00 €	-	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
	Kit de monitorização de pH, humidade e temperatura para acompanhamento dos compostores comunitários	1	150,00 €	-	Capitais próprios e contribuição pública e nacional
Investimento total estimado			512 669 €		

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

De uma forma geral, a implementação de um novo qualquer sistema de recolha e valorização na origem de biorresíduos ou mesmo alguma alteração que seja feita ao sistema de tratamento já existente deve ser acompanhada de uma forte campanha de sensibilização.

Nesta solução técnica proposta foi adotado o valor de referência apresentado pelo Fundo Ambiental, que propõe que a campanha de sensibilização se desenvolva em 10 anos e em duas fases: i) fase de implementação, que deve acompanhar a instalação da recolha de biorresíduos no terreno através da sensibilização e formação do produtor de biorresíduos, e ii) fase de reforço, a qual se dirige ao controlo e correção de desvios da deposição e à manutenção da sensibilização dos produtores de biorresíduos com a recolha seletiva de biorresíduos ou reciclagem na origem. O município terá um gasto de 116 918€ em campanhas de sensibilização, dos quais cerca de 50% serão gastos na fase de implementação da solução técnica, em 2022 e 2023. Dos restantes 50%, aproximadamente 15% será gasto a cada ano até 2030.

Adicionalmente, prevê-se também o ajuste do valor das tarifas de resíduos a partir de 2029 em ambos os cenários altura em que se espera que o fluxo de caixa se torne positivo (ver **Tabela 13** e **Tabela 14**, no ponto 4.8), o que irá permitir ao município reduzir as tarifas aplicadas aos utilizadores do sistema.

Esta redução da tarifa será especialmente direcionada para os utilizadores do sistema que pratiquem compostagem doméstica ou comunitária, permitindo desta forma um alinhamento com as orientações do novo Regime Geral de Gestão de Resíduos, e a implementação de instrumentos diferenciadores da tarifa aplicada aos utilizadores, como o PAYT (*Pay As You Throw*), deixando assim para trás o atual modelo tarifário indexado ao consumo de água que em nada incentiva o contributo do cidadão para a recolha seletiva.

4.8 Avaliação da viabilidade económica e financeira

Nas **Tabela 13** e **Tabela 14** apresentam-se as estimativa dos gastos decorrentes da atividade de recolha e compostagem e dos réditos (rendimentos ou receitas) da valorização de biorresíduos obtidos para as soluções desenvolvidas nos cenários I e II, respetivamente.

Tabela 13 Gastos decorrentes da atividade de compostagem e réditos da valorização de biorresíduos no cenário I.

Indicadores	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Fluxo de investimento										
Total do investimento	0,00 €	336 001,40 €	267 136,85 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Fundo de maneiio	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 €	336 001,40 €	267 136,85 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Ativos não correntes										
Tangíveis										
Contentores	0,00 €	225 977,50 €	221 372,95 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Viaturas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros equipamentos	0,00 €	110 023,90 €	45 763,90 €	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 €
Fluxo de exploração										
Rendimentos										
Total dos benefícios	5 233,97 €	72 466,75 €	130 758,92 €	132 015,28 €	133 301,88 €	133 460,64 €	133 643,45 €	133 842,32 €	134 048,34 €	134 255,99 €
Total dos rendimentos	3 707,33 €	45 793,42 €	85 216,05 €	85 383,51 €	85 616,30 €	85 908,84 €	86 244,05 €	86 605,26 €	86 974,98 €	87 342,85 €
Rendimentos tarifários líquidos	3 556,93 €	43 935,62 €	81 758,91 €	81 919,57 €	82 142,92 €	82 423,59 €	82 745,19 €	83 091,75 €	83 446,48 €	83 799,42 €
Gastos com tarifa em alta (relativa a biorresíduos)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros rendimentos operacionais	150,40 €	1 857,80 €	3 457,15 €	3 463,94 €	3 473,38 €	3 485,25 €	3 498,85 €	3 513,50 €	3 528,50 €	3 543,43 €
Custos evitados com a tarifa em alta	1 526,64 €	16 876,81 €	29 071,96 €	30 186,49 €	31 276,76 €	31 189,01 €	31 089,06 €	30 982,58 €	30 875,21 €	30 770,12 €
Custos evitados com a recolha de indiferenciados	0,00 €	9 796,52 €	16 470,90 €	16 445,28 €	16 408,82 €	16 362,78 €	16 310,35 €	16 254,48 €	16 198,15 €	16 143,02 €
Gastos										

Saldo de exploração	5 233,97 €	11 606,21 €	66 128,91 €	86 640,39 €	87 926,99 €	88 085,75 €	88 268,56 €	88 467,43 €	88 673,45 €	88 881,11 €
Total dos gastos	0,00 €	60 860,54 €	64 630,01 €	45 374,89 €	45 374,89 €	45 374,89 €	45 374,89 €	45 374,89 €	45 374,89 €	45 374,89 €
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 €	27 695,74 €	31 465,21 €	8 250,99 €	8 250,99 €	8 250,99 €	8 250,99 €	8 250,99 €	8 250,99 €	8 250,99 €
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	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Seguros, IUC e inspeção	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Manutenção e lavagem de contentores	0,00 €	0,00 €	0,00 €	3 959,10 €	3 959,10 €	3 959,10 €	3 959,10 €	3 959,10 €	3 959,10 €	3 959,10 €
Manutenção e lavagem de viaturas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
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 €	3 164,80 €	3 164,80 €	3 164,80 €	3 164,80 €	3 164,80 €	3 164,80 €	3 164,80 €	3 164,80 €	3 164,80 €
Pessoal	0,00 €	30 000,00 €	30 000,00 €	30 000,00 €	30 000,00 €	30 000,00 €	30 000,00 €	30 000,00 €	30 000,00 €	30 000,00 €
Fluxo de investimento total										
Fluxo total (investimento+exploração)	5 233,97 €	-324 395,19 €	-201 007,94 €	86 640,39 €	87 926,99 €	88 085,75 €	88 268,56 €	88 467,43 €	88 673,45 €	88 881,11 €
Fluxo total acumulado	5 233,97 €	-319 161,22 €	-520 169,16 €	-433 528,76 €	-345 601,77 €	-257 516,02 €	-169 247,45 €	-80 780,02 €	7 893,43 €	96 774,54 €

Tabela 14 Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e de compostagem e réditos da valorização de biorresíduos no cenário II.

Indicadores	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Fluxo de investimento										
Total do investimento	0,00 €	329 655,65 €	183 013,10 €	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 €	329 655,65 €	183 013,10 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Ativos não correntes										
Tangíveis										
Contentores	0,00 €	167 000,63 €	166 896,08 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Viaturas	0,00 €	114 390,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros equipamentos	0,00 €	48 265,03 €	16 117,03 €	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 €
Fluxo de exploração										
Rendimentos										
Total dos benefícios	1 526,64 €	64 596,89 €	122 774,36 €	130 306,76 €	138 123,78 €	144 859,03 €	151 793,97 €	158 926,45 €	166 250,05 €	173 763,03 €
Total dos rendimentos	0,00 €	47 250,32 €	91 914,51 €	96 956,85 €	102 215,70 €	107 702,77 €	113 413,52 €	119 340,35 €	125 470,32 €	131 797,42 €
Rendimentos tarifários líquidos	0,00 €	45 333,42 €	88 185,61 €	93 023,39 €	98 068,89 €	103 333,36 €	108 812,43 €	114 498,81 €	120 380,09 €	126 450,51 €
Gastos com tarifa em alta	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Outros rendimentos operacionais	0,00 €	1 916,91 €	3 728,90 €	3 933,46 €	4 146,81 €	4 369,41 €	4 601,09 €	4 841,54 €	5 090,23 €	5 346,91 €
Custos evitados com a tarifa em alta	1 526,64 €	17 346,57 €	30 859,85 €	33 349,91 €	35 908,08 €	37 156,26 €	38 380,45 €	39 586,10 €	40 779,74 €	41 965,61 €
Custos evitados com a recolha de indiferenciados	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Gastos										
Saldo de exploração	1 526,64 €	5 481,71 €	45 569,72 €	75 422,85 €	83 239,88 €	89 975,13 €	96 910,07 €	104 042,54 €	111 366,15 €	118 879,13 €
Total dos gastos	0,00 €	59 115,18 €	77 204,65 €	54 883,90 €	54 883,90 €	54 883,90 €	54 883,90 €	54 883,90 €	54 883,90 €	54 883,90 €
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 €	27 695,74 €	31 465,21 €	8 250,99 €	8 250,99 €	8 250,99 €	8 250,99 €	8 250,99 €	8 250,99 €	8 250,99 €
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	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Seguros, IUC e inspeção	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Manutenção e lavagem de contentores	0,00 €	14 320,00 €	28 640,00 €	29 533,48 €	29 533,48 €	29 533,48 €	29 533,48 €	29 533,48 €	29 533,48 €	29 533,48 €
Manutenção e lavagem de viaturas	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
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 €	750,00 €	750,00 €	750,00 €	750,00 €	750,00 €	750,00 €	750,00 €	750,00 €	750,00 €
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 €	1 349,44 €	1 349,44 €	1 349,44 €	1 349,44 €	1 349,44 €	1 349,44 €	1 349,44 €	1 349,44 €	1 349,44 €
Pessoal	0,00 €	15 000,00 €	15 000,00 €	15 000,00 €	15 000,00 €	15 000,00 €	15 000,00 €	15 000,00 €	15 000,00 €	15 000,00 €
Fluxo de investimento total										
Fluxo total (investimento+exploração)	1 526,64 €	-324 173,94 €	-137 443,38 €	75 422,85 €	83 239,88 €	89 975,13 €	96 910,07 €	104 042,54 €	111 366,15 €	118 879,13 €
Fluxo total acumulado	1 526,64 €	-322 647,30 €	-460 090,68 €	-384 667,83 €	-301 427,95 €	-211 452,83 €	-114 542,76 €	-10 500,22 €	100 865,93 €	219 745,06 €

Nesta avaliação da viabilidade económica e financeira das duas soluções propostas utilizaram-se os seguintes pressupostos:

- A tarifa cobrada pela entidade em alta ao município pela entrega dos seus resíduos indiferenciados é de 28,39 €/tonelada que corresponde ao valor atualmente aplicado pela ERSUC em 2021. 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 cobrada pela entidade em alta ao município pelo encaminhamento dos seus biorresíduos é de **0€/tonelada**.
- A Taxa de Gestão de Resíduos cobrada pelo sistema em alta ao município para deposição dos resíduos em aterro varia de acordo com os pressupostos do Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro, sendo que até 2025 sofre um aumento gradual até aos 35€ mantendo-se depois constante até 2030;

4.8.1 *Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem*

Os gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e reciclagem na origem são de dois tipos:

- gastos com capital investido (CAPEX)
- gastos operacionais decorrentes da exploração do sistema de recolha (OPEX)

Tal como já apresentado anteriormente, a solução proposta no cenário I prevê um custo de investimento total de 603 138€ enquanto no cenário II, este valor diminui para 512 669€ (CAPEX). Em ambos os cenários o investimento diz respeito a ativos não correntes tangíveis, que será realizado em 2022 e 2023. Este investimento encontra-se detalhadamente descrito nas **Tabela 11** e **Tabela 12**.

Os **gastos operacionais totalizam um valor de 443 115€ (OPEX) no cenário I e 520 507€ no cenário II**, para o período em análise. No cenário I (ver **Tabela 13**), os gastos operacionais dizem respeito a gastos com campanhas de sensibilização, com outros custos (eletricidade, seguros, IUC, e manutenção dos 2 veículos elétricos que irão ser utilizados pelos técnicos que irão fazer o acompanhamento dos compostores comunitários), com substituição de compostores domésticos danificados com o passar do tempo, e com pessoal (2 técnicos para o acompanhamento dos compostores). No cenário II (ver **Tabela 14**) também estão previstos, tal como no cenário I, gastos com campanhas de sensibilização, outros custos e pessoal (1 técnico), mas para além destes também se prevêem gastos com lavagem dos contentores da via pública (800L) e manutenção anual de software para a viatura de recolha seletiva.

4.8.2 *Réditos decorrentes da valorização de biorresíduos*

Os rendimentos decorrentes da valorização de biorresíduos totalizam o valor de 738 793€ no cenário I (ver Tabela 13) e 936 062€ no cenário II (ver Tabela 14). Estes rendimentos foram

obtidos considerando um rendimento tarifário por utilizador de 66,06€/ano, calculado com base nas tarifas atualmente praticadas e no número de utilizadores do sistema.

Na **Figura 24** encontra-se o fluxo total acumulado para a solução proposta no cenário I e II. Este gráfico mostra que o saldo começa a ser positivo a partir de 2029 em ambos os cenários, pelo que o investimento estimado terá sido recuperado até este ano. Contudo o saldo acumulado é dez vezes maior no cenário II (102 732) do que no cenário I (10 598€).

Este resultado também indica que o rendimento tarifário é suficiente para cobrir os custos líquidos da operação até 2029, de acordo com as orientações da ERSAR para a cobertura total de custos associados às atividades de gestão de resíduos. A partir de 2029, é necessário fazer um ajuste na tarifa ao utilizador, neste caso reduzindo o seu valor, para garantir um equilíbrio económico.

Para além dos rendimentos, o modelo considera ainda outros benefícios, nomeadamente os associados à redução da tarifa em alta com os resíduos indiferenciados, que para a solução proposta no cenário I atinge o valor de 263 845€ e para o cenário II aumenta para 316 859€. Importa referir que o simulador do fundo ambiental não considera os benefícios económicos resultantes da menor quantidade de resíduos indiferenciados recolhidos quando ocorre compostagem, apenas a redução de custo associados à tarifa em alta e à redução da TGR. Tendo este benefício um peso significativo no caso específico do município de Arganil, onde a baixa densidade populacional e a extensa área tornam os custos com a recolha relativamente elevada, optou-se por incluir estes benefícios no simulador. Assim sendo, o custo evitado com a recolha de resíduos indiferenciados devido ao desvio dos biorresíduos para compostagem doméstica e comunitária, no cenário I, será de 140 390€. No cenário 2 estes custos evitados não foram incluídos, uma vez que se considera que a recolha de biorresíduos implementada será de substituição.

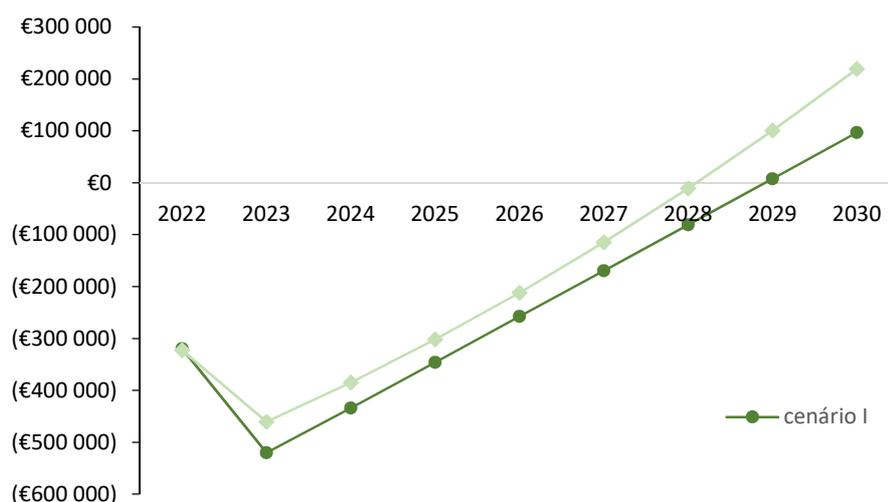


Figura 24 Fluxo total acumulado para a solução desenvolvida no cenário I e no cenário II, no período em análise

4.9 Cronograma de implementação

O cronograma de implementação de ambas as soluções propostas nos cenários I e II apresenta-se na **Tabela 15**. Em ambos os cenários está prevista a implementação das soluções de recolha seletiva e reciclagem na origem em toda a área geográfica do município de Arganil até 2023, dando assim cumprimento ao estabelecido na Diretiva 2018. Com a implementação desta solução, o município deixará de entregar os biorresíduos juntamente com os resíduos indiferenciados para tratamento em TMB, logo a partir de 2024.

Tabela 15 Cronograma de implementação da solução proposta nos cenários I e II.

Sistema de gestão de biorresíduos	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cenário I									
Reciclagem na origem - compostagem doméstica e comunitária para utilizadores domésticos	X	X							
Reciclagem na origem - compostagem individual e comunitária para utilizadores não domésticos	X	X							
População abrangida (%)	50	100	100	100	100	100	100	100	100
Cenário II									
Recolha seletiva de proximidade	X	X							
Reciclagem na origem - compostagem doméstica e comunitária para utilizadores domésticos	X	X							
Reciclagem na origem - compostagem individual e comunitária para utilizadores não domésticos	X	X							
Recolha seletiva porta-a-porta - não doméstico	X	X							
População abrangida (%)	50	100	100	100	100	100	100	100	100

5. GOVERNANÇA

5.1 Entidades envolvidas

A gestão dos biorresíduos produzidos no município de Arganil é partilhada pelas seguintes entidades:

- Câmara Municipal de Arganil e juntas de freguesia (com delegação de competências)
- Ersuc - Resíduos Sólidos do Centro S.A.

5.2 Responsabilidades e respetivas relações entre entidades

As responsabilidades de cada uma das entidades no que se refere aos resíduos e biorresíduos enquadram-se na seguinte legislação e contratos:

- Artigos 9º e 10º do Capítulo II do Regime Geral de Gestão de Resíduos (Decreto-Lei nº102-D/2020, de 10 de dezembro, na sua redação atual), que estabelece o âmbito e a responsabilidade da gestão de resíduos urbanos;
- Artigos 4º e 2º 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;
- Decreto-Lei 96 de 2014, que estabelece o regime jurídico da concessão da exploração e da gestão, em regime de serviço público, dos sistemas multimunicipais de tratamento e de recolha seletiva de resíduos urbanos, atribuída a entidades de capitais exclusiva ou maioritariamente privados (Diário da República n.º 120/2014, Série I de 2014-06-25,)
- Contrato de Concessão da Exploração e da Gestão, em regime de serviço público, do sistema multimunicipal de tratamento e de recolha seletiva de resíduos urbanos do litoral centro (entre o Estado Português e a ERSUC – Resíduos Sólidos do Centro, S.A.), com um prazo de concessão até 31 de dezembro de 2034 (reconfigurado a 30 de setembro de 2015)
- Contrato de entrega e receção dos resíduos celebrado entre o município de Arganil e a ERSUC S.A.
- Parecer nº 27/2019, do Conselho Consultivo da Procuradoria-Geral da República, de 14 novembro de 2019, com a definição de competências para a recolha de biorresíduos em Portugal (publicado pela Declaração de Retificação nº 950/2019, no Diário da República, 2ª Série, nº 233, de 4 de dezembro de 2019)

A responsabilidade do município de Arganil no que aos biorresíduos diz respeito é:

- Implementar soluções de recolha seletiva ou reciclagem na origem dos biorresíduos, entregando-os para valorização nas unidades de tratamento geridas pela entidade gestora em alta;

Por outro lado, a lei atribui à ERSUC S.A.:

- a receção e o tratamento de resíduos urbanos resultantes da recolha indiferenciada,
- a recolha seletiva de resíduos urbanos, incluindo a respetiva triagem (não estando os biorresíduos incluídos no âmbito desta recolha seletiva).

O Município de Arganil assegurará a governança da sua estratégia de biorresíduos numa articulação estreita com a ERSUC S.A, através dos contactos com os seus técnicos e com o conselho de administração, tal como já tem vindo a acontecer no passado, a fim de evitar a deposição dos biorresíduos em aterro (nível mais baixo da hierarquia da gestão de resíduos) e a

permitir uma reciclagem de elevada qualidade e impulsionar a utilização de matéria-prima secundária de qualidade.

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 e respetivas evidências

Durante a realização deste estudo foram estabelecidos pelo município vários contactos com a ERSUC S.A. na tentativa de promover a articulação com este SGRU. Os contactos estabelecidos foram realizados por email. Listam-se em seguida (**Tabela 16**) os contactos realizados por email, a data em que ocorreram, o(s) assunto(s) abordado(s) e a resposta obtida, assim como as evidências.

Tabela 16 Contactos estabelecidos com a ERSUC S.A.

Data da comunicação	Assunto	Meio de comunicação	Resposta obtida	evidência
06.05.2021	Pedido de informação dos parâmetros constantes do anexo III [para servirem de base à realização do estudo de Biorresíduos]	email	Resposta por email a 07.05.2021, com dois ficheiros anexos	anexo III, incluindo email enviado e recebido e o conteúdo dos 2 ficheiros recebidos
07.05.2021	Previsão de ponto de recolha de biorresíduos na estação de transferência de Góis (Chapinheira)	email	Resposta por email, indicando que "a ERSUC não está a prever adaptar a Estação de Transferência de Góis para a receção de Biorresíduos. Contudo pode ser avaliada a colocação de equipamento (contentor) que permita essa deposição diferenciada na estação sempre e quando esse investimento for autorizado pelo Concedente."	anexo IV, incluindo email enviado e recebido para/da ERSUC, S.A.

Após a publicação do estudo preliminar este será enviado para o conselho consultivo da ERSUC S.A. com um pedido de parecer sobre as soluções identificadas no estudo. O parecer recebido e os resultados dessa interação serão incluídos no Relatório Final do Estudo.

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

Não foram realizadas iniciativas de envolvimento e articulação com entidades gestoras dos município contíguos. Estas ações serão desenvolvidas na fase de consulta pública e os seus resultados integrados no relatório final.

6.3 Iniciativas de envolvimento da sociedade civil e respetivas evidências

Para o envolvimento da sociedade civil nesta fase do estudo preliminar optou-se por aplicar metodologias qualitativas:

- 8 entrevistas telefónicas ao sector doméstico, realizadas durante a semana de 17 de maio de 2021,
- 1 focus group (FG) online ao setor não doméstico, com 7 participantes, realizado a 14 de maio de 2021.

Nota: a abordagem não presencial deveu-se sobretudo ao contexto de pandemia.

A identificação dos entrevistados e das entidades participantes no FG e o respetivo convite foi realizado pela Câmara Municipal, de acordo com critérios que garantissem diversidade. No caso do setor doméstico considerou-se a idade, a composição dos agregados familiares (com e sem filhos), e o tipo de habitação (**Tabela 17**). Para participar no FG foram convidadas diversas entidades e empresas com atividades com produção de biorresíduos, nomeadamente escolas e ISSP com cantinas, floristas, restaurantes e cafés-pastelarias (**Tabela 18**).

Tabela 17 Entrevistas ao setor doméstico.

Género	Idade	Estrutura familiar	Tipologia habitação
Feminino	56	Casal com filhos	Moradia
Feminino	73	Casal com pai idoso	Moradia
Feminino	54	Casal com filhos	Moradia
Feminino	42	Casal com filhos	Moradia
Feminino	28	Unipessoal	Apartamento
Feminino	30	Monoparental com filhos	Apartamento
Feminino	33	Casal	Apartamento
Masculino	68	Casal	Moradia

Tabela 18 Participantes no focus group ao setor não doméstico.

Tipologia	Entidades / Empresas
Escola	Escola Secundária Arganil
IPSS	APPACDM de Arganil
Entidade local	Casa do povo da Cerdeira e Moura da Serra
Juntas de Freguesia	UF Coja e Barril do Alva
Florista	Florista Marilú *
HORECA	INATEL Piódão Hotel *
HORECA	Restaurante a Sombrinha *

*Nota: não foi possível a presença no FG, tendo sido posteriormente realizadas entrevistas telefónicas.

O guião das entrevistas e do focus group é composto por um conjunto de questões que aborda as práticas de separação atuais, o conhecimento sobre biorresíduos e a disponibilidade para os separar, a identificação de vantagens e dificuldades das soluções que fazem parte dos cenários em estudo: 1) compostagem doméstica, 2) compostagem comunitária, 3) recolha seletiva porta-a-porta e recolha seletiva na via pública.

A análise de dados recolhidos oferece um conjunto de informação relevante para a preparação e acompanhamento da implementação das soluções para os biorresíduos no setor doméstico e no setor não doméstico, em particular para a elaboração de uma estratégia de comunicação e envolvimento adaptada aos diferentes públicos.

Resultados da auscultação feita ao setor doméstico e não doméstico

Os resultados do processo de auscultação pública mostram que a compostagem comunitária é vista como uma solução interessante e inovadora, tanto no setor doméstico como o setor não doméstico, apesar de ser uma coisa nova e sobre a qual não existe experiência, mas os participantes consideram o conceito muito interessante. Também acham interessante a produção de composto que possa ser utilizado pelos serviços da Câmara e pelos próprios utilizadores do sistema. Finalmente, quem já separa mostra-se mais disponível para fazer a separação de biorresíduos, mas para quem não separa vai ser importante promover não só a separação dos biorresíduos mas também dos outros fluxos.

As escolas e as IPSSs estão disponíveis para colaborar com o município no âmbito de projetos de compostagem e de separação de biorresíduos. As freguesias e UF podem constituir bons parceiros para trabalhar em parceria com o município no âmbito da dinamização destes cenários separação na fonte, tanto ao nível da compostagem como ao nível da recolha (portanto tanto no cenário 1 como no cenário 2)

Poucos entrevistados já tinham ouvido falar e sabiam o que eram biorresíduos. A expressão "resíduos orgânicos" é mais familiar. Este ponto é muito relevante no contexto da divulgação de informação e de campanhas de comunicação e envolvimento da população. "Biorresíduos" é uma designação técnica que não é inteligível para grande parte das pessoas, precisando de uma "tradução" que a concretize em algo concreto. Isto significa que a descrição do que são biorresíduos junto da diversidade social que compõe o setor doméstico é um ponto fulcral da implementação de qualquer das soluções que está em estudo.

ANEXO I

Inquérito A realizado ao setor não doméstico do município de Arganil

Elaboração de Estudo sobre Resíduos Alimentares e Resíduos de Jardim em Arganil

O presente inquérito tem por objetivo reunir informação sobre os resíduos alimentares e resíduos verdes produzidos no município de Arganil e insere-se numa iniciativa do município para encontrar as melhores soluções para estes resíduos. Esta iniciativa conta com a colaboração do Instituto Politécnico de Coimbra (IPC).

A sua colaboração no preenchimento deste breve questionário é essencial.

Todos os dados recolhidos neste questionário serão mantidos anónimos e confidenciais, o nome da instituição é opcional e o preenchimento demora menos de 3 minutos.

Em caso de dúvida pode contactar a Rita Oliveira, responsável na câmara municipal, através do email rita.oliveira@cm-arganil.pt ou 235200177, ou ainda a Verónica Oliveira para o email veronica.oliveira@esac.pt ou contacto telefónico 912452663.

Seguinte

Elaboração de Estudo sobre Resíduos Alimentares e Resíduos de Jardim em Arganil

*Obrigatório

Caraterização do estabelecimento

1. Tipo de estabelecimento *

- Café
- Restaurante
- Hotel
- Escola
- IPSS
- Lar
- Outros

1.1 No caso de ter assinalado a opção "Outros", indique qual o tipo de estabelecimento.

A sua resposta

2. Nome do estabelecimento (Opcional)

A sua resposta

Anterior

Seguinte

Elaboração de Estudo sobre Resíduos Alimentares e Resíduos de Jardim em Arganil

*Obrigatório

Resíduos alimentares

Resíduos alimentares são resíduos resultantes da preparação de refeições, como por exemplo cascas de vegetais, frutas, etc. e sobras de refeições.

3. Qual o número total de refeições servidas por dia, em 2019 (Estimativa) *

- 0
- 1-10
- 10-50
- 50-100
- 100-200
- >200
- Outra: _____

4. No estabelecimento têm baldes diferentes para depositar os resíduos alimentares (restos de refeições, cascas de fruta, etc.) e os resíduos de embalagens (plásticos, vidro, latas)?

- Sim
- Não

4.1 Qual o volume (em litros) e o número de baldes utilizados no estabelecimento para a deposição dos resíduos alimentares (restos provenientes da preparação de refeições, como cascas de batata, e sobras das refeições, etc.)?

	Nenhum balde	1 balde	2 baldes	3 baldes	4 baldes
5 Litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10 Litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20 Litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30 Litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
60 Litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
120 Litros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.2 Qual o destino final dos resíduos alimentares?

- Contentor na via pública (contentor da Câmara Municipal)
- Fazemos Compostagem
- Particular que vem recolher
- Outro

4.2.1 No caso de ter assinalado a opção "Outro", indique qual o destino dos resíduos alimentares.

A sua resposta _____

[Anterior](#)

[Seguinte](#)

Elaboração de Estudo sobre Resíduos Alimentares e Resíduos de Jardim em Arganil

*Obrigatório

Resíduos verdes

Resíduos verdes são resíduos resultantes de jardins, podas de árvores e arbustos e espaços verdes.

5. Qual é a quantidade de resíduos verdes que produz por ano? (Estimativa) *

- 0 Litros
- < 250 L
- 250-1000 L
- >1000 Litros

6. Qual o destino final dos resíduos verdes?

- Contentor na via pública (contentor da Câmara Municipal)
- Fazemos Compostagem
- Entrega no local indicado pela câmara municipal
- Outro

6.1 No caso de ter assinalado a opção "Outro", indique qual o destino dos resíduos verdes.

A sua resposta _____

[Anterior](#)

[Submeter](#)

ANEXO II

Inquérito B realizado às juntas de freguesias do município de Arganil

Elaboração de Estudo sobre Resíduos Verdes em Arganil

O presente inquérito tem por objetivo reunir informação sobre os resíduos verdes produzidos no município de Arganil e insere-se numa iniciativa do município para encontrar as melhores soluções para estes resíduos. Esta iniciativa conta com a colaboração do Instituto Politécnico de Coimbra (IPC).

A sua colaboração no preenchimento deste breve questionário é essencial.

Todos os dados recolhidos neste questionário serão mantidos anónimos e confidenciais e o preenchimento demora menos de 2 minutos.

Em caso de dúvida pode contactar a Rita Oliveira, responsável na câmara municipal, através do email rita.oliveira@cm-arganil.pt ou 235200177, ou ainda a Verónica Oliveira para o email veronica.oliveira@esac.pt ou contacto telefónico 912452663.

[Seguinte](#)

Elaboração de Estudo sobre Resíduos Verdes em Arganil

*Obrigatório

Junta de freguesia ou união de freguesias

1. Indique o nome da junta de freguesia. *

A sua resposta

[Anterior](#)

[Seguinte](#)

Elaboração de Estudo sobre Resíduos Verdes em Arganil

*Obrigatório

Resíduos verdes

Resíduos verdes são resíduos resultantes de jardins, podas de árvores e arbustos e espaços verdes existentes no município.

2. Indique a quantidade aproximada de resíduos verdes produzidos num mês. *

A sua resposta

2.1. Em que alturas do ano são produzidos os resíduos verdes? *

A sua resposta

3. Qual o destino final dos resíduos verdes produzidos? *

- Contentor na via pública (contentor da Câmara Municipal)
- Fazemos Compostagem
- Entrega no local indicado pela câmara municipal
- Outro

3.1 No caso de ter assinalado a opção "Outro", indique qual o destino dos resíduos verdes.

A sua resposta

Anterior

Submeter



ANEXO III

Rita Oliveira

De: Neuza Monteiro <neuza.monteiro@ersuc.pt>
Enviado: 7 de maio de 2021 14:34
Para: Rita Oliveira
Cc: Érica Castanheira; Ricardo Henriques
Assunto: RE: Solicitação de colaboração no preenchimento de formulário - Estudo Municipal para o Desenvolvimento de Sistema de Recolha de Biorresíduos.
Anexos: Indicadores POSEUR_cáculos.xlsx; ERSUC_Adaptação Biorresíduos.xlsx; ERSUC_Linha de pré-tratamento de biorresíduos.pdf; ERSUC_Sugestão de Medidas a Implementar_Comunicar Regras.pdf

Boa tarde Eng^a. Rita,

Enviamos em anexo os últimos documentos preparados pela ERSUC para apoio aos municípios no preenchimento das candidaturas Biorresíduos.

Os melhores cumprimentos,



Neuza Monteiro
Responsável Comunicação
239 851 910 | 937 374 992
ERSUC-Resíduos Sólidos do Centro, S.A
Centro Integrado de Tratamento e Valorização
de RSU da ERSUC – Vil de Matos
3025-607 Coimbra
www.ersuc.pt



De: Rita Oliveira <rita.oliveira@cm-arganil.pt>
Enviada: 6 de maio de 2021 16:35
Para: Neuza Monteiro <neuza.monteiro@ersuc.pt>
Cc: Érica Castanheira <erica.castanheira@cm-arganil.pt>
Assunto: Solicitação de colaboração no preenchimento de formulário - Estudo Municipal para o Desenvolvimento de Sistema de Recolha de Biorresíduos.

Boa tarde Eng.^a Neuza,

O município de Arganil, encontra-se a elaborar o Estudo Municipal para o Desenvolvimento de Sistema de Recolha de Biorresíduos, através do Instituto de Investigação Aplicada (i2a) do Instituto Politécnico de Coimbra, parceiro do município neste estudo.

A elaboração do referido estudo, foi objeto de uma candidatura ao Fundo Ambiental, sendo fundamental a colaboração da Entidade Gestora em Alta.

Neste sentido, vimos solicitar a colaboração da ERSUC no preenchimento do formulário anexo.

Grata pela atenção dispensada.

Com os melhores cumprimentos,

INSTALAÇÃO DE LINHA DE PRÉ-TRATAMENTO DE BIORRESÍDUOS, MODIFICAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLO DOS TÚNEIS E FORNECIMENTO DE PÁ CARREGADORA COM ACESSÓRIOS PARA OS TMB DE AVEIRO E COIMBRA

Para a produção do melhor composto possível, será instalada uma linha de pré-tratamento dos biorresíduos recolhidos em cada TMB. De acordo com a experiência nacional e internacional, a qualidade do composto está intimamente ligada à maior ou menor presença de contaminantes nos biorresíduos. Considerando esta experiência, dependendo do tipo de sistemas de recolha seletiva implementados nos municípios, a contaminação dos biorresíduos recolhidos será maior ou menor. A escolha de sistemas baseados na recolha seletiva porta-a-porta em detrimento de contentores de proximidade, tende a melhorar a qualidade dos biorresíduos, já que permite um melhor acompanhamento e correção de comportamentos desviantes. Também a escolha de acesso condicionado aos contentores, em detrimento de acesso livre, concorre para maior qualidade. Atendendo à dispersão de modelos de recolha seletiva adotados pelos municípios que compõem o sistema, é expectável que a % de contaminação dos biorresíduos seja muito variável e acima dos 15% desejáveis para o processo de compostagem, o que obriga à instalação de uma linha de pré-tratamento em cada TMB de Aveiro e Coimbra.

Esta linha, consiste nos seguintes equipamentos:

- Tremonha de alimentação com abre-sacos incorporado;
- Alimentador ao trommel;
- Trommel com malha 80 mm;
- Tapete de saída dos refugos;
- Tapete de saída dos finos orgânicos;
- Separador de metais ferrosos;
- Alimentador vibrante;
- Separador de metais não ferrosos (Foucault);
- Tapete de saída de metais ferrosos;
- Tapete de saída de metais não ferrosos;
- Tapete de saída de bioresíduos do Foucault;
- Contentores de metais ferrosos, metais não ferrosos e de refugos;
- Tapete final da fração orgânica.

Para os equipamentos referidos estão previstas as respetivas estruturas de suporte, ligação elétrica e sistema de controlo.

Adicionalmente, será instalado sistema de captação de ar contaminado e seu encaminhamento para um dos biofiltros existentes.

Para a gestão dos diversos fluxos, prevê-se o fornecimento de uma pá carregadora para cada TMB, com os respetivos acessórios (balde convencional, balde de altura elevada e kit de revolvimento), que executará as seguintes tarefas:

- Alimentação da linha de pré-tratamento;
- Transporte dos biorresíduos pré-tratados para os túneis de compostagem e sua alimentação;
- Descarga dos túneis de compostagem e transporte do material para a meseta de pós-compostagem;
- Revolvimento da meseta com kit de revolvimento (Figura 1);
- Transporte do material pós-compostado para o sistema de afinação final;
- Transporte do composto afinado para a zona de armazenamento.

Figura 1 – Balde de revolvimento de composto

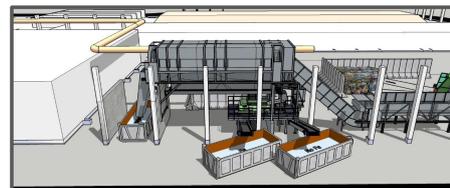
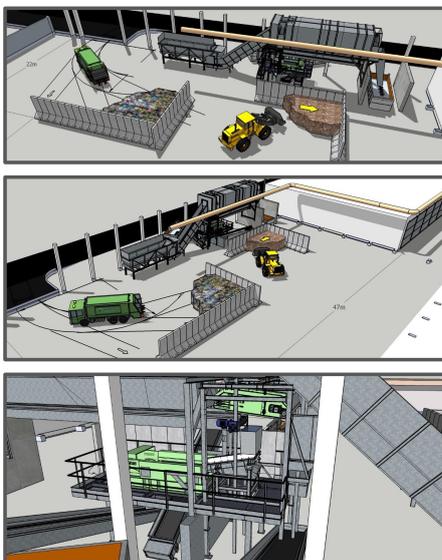


No que diz respeito aos túneis de compostagem existentes, serão efetuadas mudanças no sistema de comando e controlo, de forma a torná-los independentes dos túneis afetos aos RSU, bem como no sistema de irrigação com lixiviados, já que os lixiviados dos túneis de RSU não

podem ser utilizados para irrigação dos túneis de biorresíduos, de modo a evitar a sua contaminação.

Na Figura 2 pode ser visualizada a linha de pré-tratamento de biorresíduos.

Figura 2 – Linha de Pré-tratamento de biorresíduos



Estratégia do tratamento dos bioresíduos a recolher pelos municípios, em 3 fases distintas:

Fase	Capacidade	Operação
Fase 1	até 40.000 ton/ano (até 20.000 em cada TMB)	Tratamento biológico nos túneis existentes
Fase 2	até 64.000 ton/ano (até 32.000 em cada TMB)	Tratamento biológico num digestor anaeróbio seguida de compostagem nos túneis existentes
Fase 3	acima das 64.000 ton/ano (acima das 32.000 em cada TMB)	Tratamento biológico nos túneis digestores anaeróbios seguida de compostagem nos túneis existentes

Nome da entidade gestora do sistema em:

RSU/IC

Nome da entidade gestora do sistema em Valor	Nome da entidade gestora do sistema em Valor	Ponto de situação da instalação	Tiragem dos resíduos tratados	Capacidade instalada (t)	Capacidade a instalar (t)	Produto final após valorização dos bioresíduos	Quantidade de produto final	Utilização do produto final
TMB Aveiro	40.598338 -8.560115	Processamento de RSU	100% RSU	190.000 ton/ano RSU	20.000 ton/ano bioresíduos de RS (fase 1)	composto	Classe I ou Classe II dependendo das características dos bioresíduos recolhidos	Concretizando-se a obtenção de composto das classes I e II, o mesmo poderá ser usado na agricultura, de acordo com o Decreto-Lei n.º 103/2015, de 15 de junho
TMB Coimbra	40.28257, 8.47442	Processamento de RSU	100% RSU	190.000 ton/ano RSU	20.000 ton/ano bioresíduos de RS (fase 1)	composto	Classe I ou Classe II dependendo das características dos bioresíduos recolhidos	Concretizando-se a obtenção de composto das classes I e II, o mesmo poderá ser usado na agricultura, de acordo com o Decreto-Lei n.º 103/2015, de 15 de junho

ANEXO IV

From: Rita Oliveira rita.oliveira@cm-arganil.pt
Subject: FW: Solicitação de informação - Estratégia de Biorresíduos
Date: 11 May 2021 at 10:15
To: Celia Ferreira celia@esac.pt
Cc: Érica Castanheira erica.castanheira@cm-arganil.pt, Veronica Oliveira veronica.oliveira@esac.pt

RO

Ex. ma Senhora Prof. Célia Ferreira,
Bom dia,

Vimos enviar o e-mail infra com a resposta da ERSUC relativamente à questão da Estação de Transferência de Góis (Chapinheira) prever ter um ponto de recolha de Biorresíduos.

O e-mail da ERSUC vem esclarecer a questão colocada por vós quanto ao ponto

“3. ESCOLHA DOS CENÁRIOS:

3.1 RECOLHA DE SUSBTITUIÇÃO (usando os vossos veículos atuais de indiferenciados –15 m3)

...

Estação de transferência: a ERSUC está a preparar uma candidatura para adaptar as suas estações de transferência à recolha de biorresíduos. Assim, em principio o problema que reportaram na reunião (de ter que transportar os resíduos orgânicos até à ERSUC) não se colocará; contudo, como a ERSUC irá preencher uma ficha sobre a capacidade atualmente instalada e a capacidade planeada para os próximos anos essa dúvida será esclarecida.”

Grata pela atenção dispensada.

Com os melhores cumprimentos,



Ana Rita Oliveira

Técnica Superior – Ambiente

Tel: 235 200 177 / 235 200 150

rita.oliveira@cm-arganil.pt

Município de Arganil

Praça Simões Dias, Apartado 10, 3304-954 ARGANIL

Tel: 235 200 150 Fax: 235 200 158

geral@cm-arganil.pt

De: Neuza Monteiro [mailto:neuza.monteiro@ersuc.pt]

Enviada: 11 de maio de 2021 09:51

Para: Rita Oliveira <rita.oliveira@cm-arganil.pt>

Cc: Ricardo Henriques <ricardo.henriques@ersuc.pt>; Maria Joao Conceicao <mjoao.conceicao@ersuc.pt>; Geral ERSUC <geral@ersuc.pt>

Assunto: RE: Solicitação de informação - Estratégia de Biorresíduos

Bom Dia Eng^a. Rita,

A ERSUC vem deste modo responder à questão colocada:

- Por força do estudo promovido pela APA, relativo ao potencial de implementação de recolha seletiva de bioresíduos nos municípios e freguesias portuguesas, a ERSUC não está a prever adaptar a Estação de Transferência de Góis para a receção de Biorresíduos. Contudo pode ser avaliada a colocação de equipamento (contentor) que permita essa deposição diferenciada na estação sempre e quando esse investimento for autorizado pelo Concedente.

Disponível para qualquer esclarecimento.

Os melhores cumprimentos,



Neuza Monteiro

Responsável Comunicação

239 851 910 | 937 374 992

ERSUC-Resíduos Sólidos do Centro, S.A
Centro Integrado de Tratamento e Valorização
de RSU da ERSUC – Vil de Matos
3025-607 Coimbra
www.ersuc.pt



De: Rita Oliveira <rita.oliveira@cm-arganil.pt>

Enviada: 7 de maio de 2021 12:55

Para: Neuza Monteiro <neuza.monteiro@ersuc.pt>; Maria Joao Conceicao <mjoao.conceicao@ersuc.pt>

Assunto: FW: Solicitação de informação - Estratégia de Biorresíduos

Bom dia,

Eng.ª Neuza e Eng.ª Maria João,

Reencaminho e-mail enviado hoje para o e-mail geral da ERSUC.

Solicito a V/ colaboração.

Grata pela atenção dispensada.

Com os melhores cumprimentos,



Ana Rita Oliveira

Técnica Superior – Ambiente

Tel: 235 200 177 / 235 200 150

rita.oliveira@cm-arganil.pt

Município de Arganil

Praça Simões Dias, Apartado 10, 3304-954 ARGANIL

Tel: 235 200 150 Fax: 235 200 158

geral@cm-arganil.pt

De: GAP - Arganil

Enviada: 7 de maio de 2021 11:27

Para: geral@ersuc.pt

Cc: Rita Oliveira <rita.oliveira@cm-arganil.pt>

Assunto: Solicitação de informação - Estratégia de Biorresíduos

Exmos. Senhores,

O município de Arganil encontra-se a elaborar o Estudo Municipal para o Desenvolvimento de Sistema de Recolha de Biorresíduos, através do Instituto de Investigação Aplicada (i2a) do Instituto Politécnico de Coimbra, parceiro do município neste estudo.

Neste sentido, para a definição da Estratégica de Biorresíduos no Concelho, vimos questionar se a ERSUC pretende / prevê ter um ponto de recolha de Biorresíduos na Estação de Transferência de Góis (Chapinheira).

Agradecemos desde já a atenção dispensada.
Com os melhores cumprimentos,



Gabinete da Presidência

Tel: 235200150

gabinete.presidencia@cm-arganil.pt

Município de Arganil

Praça Simões Dias, Apartado 10, 3304-954 ARGANIL

Tel: 235 200 150 Fax: 235 200 158

geral@cm-arganil.pt