

Relatório preliminar

Desenvolvimento de sistemas de recolha de biorresíduos

Entidade
Município de Nisa

Data
18-05-2021



Ficha Técnica

Título:

Estudos Municipais para a recolha de Biorresíduos – Município do Nisa

Elaboração:

Panthercapacity

Data:

19-05-2021

1. Sumário Executivo

Os biorresíduos e respetiva valorização são um dos passos mais importantes no que respeita à gestão de resíduos urbanos. Não só pelo contributo que a valorização dos mesmos pode ter face à redução de emissões de gases que provocam o efeito de estufa, como também pelo facto da sua valorização energética constituir um forte contributo para uma economia mais neutra em carbono e alinhada com o Pacto Ecológico Europeu.

O presente estudo foi desenvolvido na sequência do projeto submetido ao fundo ambiental para implementação de modelos de recolha seletiva de resíduos. Surge na sequência da **Diretiva (EU) 2018/851** que reitera novas regras quanto à deposição de resíduos em aterro e será futuramente acompanhada por legislação nacional, nomeadamente a partir do **Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR)**, que se encontra atualmente em fase de transposição.

A diretiva define um conjunto de novas metas face à preparação para a reutilização e reciclagem para anos de referência. Assim, em 2025 pretende-se uma redução de 55% de resíduos que são encaminhados para aterro, em 2030 uma redução de 60% e, por fim, em 2035 uma redução de 65%. Estes resíduos têm de ser obrigatoriamente preparados para reutilização e reciclagem, não sendo mais aceite a sua deposição em aterro.

Adicionalmente, é também definido pela diretiva, um limite quanto à deposição em aterro. Este passa a ser de 10% e apenas para materiais inertes, onde já não seja possível a sua valorização. Esta diretiva trilha o caminho do paradigma imposto pelo **Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC)**, que visa a sustentabilidade do uso dos recursos, bem como uma redução de emissões de gases causadores do efeito de estufa, redução essa que pode ser obtida a partir da recolha e tratamento de biorresíduos.

Além disso é definido que, até **2023**, todos os estado membros assegurem a recolha seletiva de biorresíduos ou a sua separação e reciclagem na origem. Assim sendo, os municípios têm até final de 2023 para implementar medidas que assegurem que estes resíduos sejam desviados de aterro sendo que também não é permitida a sua incineração.

Também a partir de 1 de janeiro de **2027** os Estados Membros só poderão contabilizar como reciclados os biorresíduos que entrem em tratamento aeróbio ou

anaeróbio, se forem provenientes de recolha seletiva ou separação e reciclagem na origem.

De acordo com Relatório Anual de Resíduos Urbanos (RARU) 2019, 38,51% dos resíduos do lixo comum correspondem a biorresíduos. Estes são os responsáveis pelos maus cheiros já que sofrem degradação, sendo a sua mistura com outros fluxos (cartão, papel, têxteis) responsável pela contaminação e dificuldade de separação em linhas de triagem.

A separação e recolha seletiva de biorresíduos permite uma redução na emissão de gases com efeito de estufa e o seu tratamento também apresenta vantagens, seja pela sua utilização enquanto composto orgânico de boa qualidade, seja pela produção de biogás a partir de digestão anaeróbia. Esse biogás pode ser afinado de modo a substituir o gás natural, servindo como combustível para veículos, ou produzindo eletricidade. Desta forma, o tratamento de biorresíduos encontra-se também alinhado com o **Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC)**.

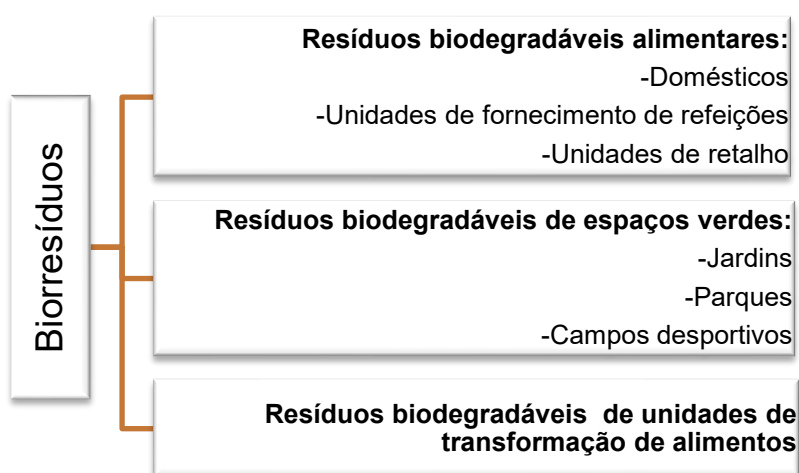
Sendo que a recolha e reciclagem na origem é sobretudo responsabilidade dos municípios, pretende o presente estudo apresentar soluções respeitantes à recolha de biorresíduos que possam ser implementadas pela autarquia, de modo a que sejam cumpridas as metas propostas. A variabilidade de opções de recolha de biorresíduos varia de acordo com indicadores sociodemográficos e geográficos, sendo a sua eficácia altamente dependente destes dois indicadores.

São também aqui apresentados os diferentes sistemas de recolha de biorresíduos e é feita uma análise técnica, económica e ambiental dos diferentes métodos de recolha de modo a identificar o mais eficaz a ser implementado no município de Nisa.

Para isso é feita uma avaliação junto da SGRU local, **Valnor**, de modo a existir um envolvimento das entidades interessadas. Também é apresentado um cronograma de implementação das metas estabelecidas pelas diretivas de maneira a que o município possa fazer o acompanhamento e fiscalização da implementação das suas medidas.

2. Ficha de Caracterização de biorresíduos – Município de Nisa

Por definição, os biorresíduos são todos os resíduos orgânicos que podem sofrer decomposição biológica anaeróbia e aeróbia. De acordo com o **Decreto Lei n.º 73/2011**, os resíduos biodegradáveis são aqueles que provêm de espaços verdes como jardins, parques, campos desportivos, etc... São também considerados biorresíduos, os resíduos biodegradáveis alimentares provenientes de cozinhas de habitação, bem como dos setores HORECA, (hotelaria, restaurantes, cafés) e resíduos que tenham proveniência de unidades de transformação de alimentos.



No município de Nisa não se procede à recolha seletiva de resíduos alimentares, nem no setor doméstico, nem no setor não doméstico. Por esse motivo é considerado um valor de referência para esses resíduos de 33% de resíduos alimentares.

Quanto aos resíduos verdes, a população coloca os mesmos ao lado dos contentores de resíduos indiferenciados ou são recolhidos mediante recolha agendada. Foram recolhidas 2964 toneladas de resíduos urbanos para o ano de 2019.

Tabela 1: Caracterização dos resíduos municipais

Caracterização		
Biorresíduos	47%	
Verdes	14%	Setor doméstico
Alimentares	33%	Setor doméstico e não doméstico

De acordo com o Relatório anual de Resíduos Urbanos, a caracterização física dos Resíduos urbanos produzidos em território nacional menciona que 38,51% dos mesmos correspondem a biorresíduos. Dessa forma, estima-se que sejam produzidas cerca de 1141 toneladas de biorresíduos.

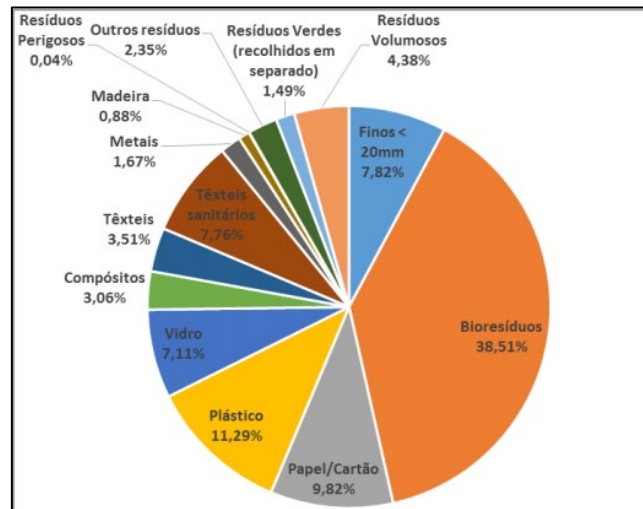


Figura 1: Caracterização física dos resíduos urbanos em 2019 (RARU, 2019)

3. Índice

1. Sumário Executivo	3
2. Ficha de Caracterização de biorresíduos – Município de Nisa	5
3. Índice.....	7
Índice de ilustrações.....	9
Índice de tabelas.....	10
4. Caracterização geográfica	11
4.1. Caracterização geográfica e dos serviços de gestão de resíduos	11
Serviços de gestão de resíduos.....	12
Resíduos sólidos urbanos	13
Circuitos de recolha de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).....	14
Recolha de monos e resíduos verdes	15
4.2. Caracterização sociodemográfica.....	15
5. Caracterização atual da produção e gestão de biorresíduos na área geográfica	
21	
5.1. Biorresíduos produzidos	21
5.2. Biorresíduos recolhidos seletivamente e projetos de recolha seletiva de	
biorresíduos.....	21
5.3. Biorresíduos desviados para compostagem comunitária e/ou doméstica e	
projetos existentes	21
5.4. Capacidade instalada de tratamento de biorresíduos em alta.....	21
5.5. Utilização de biorresíduos tratados	22
6. Soluções de sistemas de recolha de biorresíduos	23
6.1. Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos	23
6.2. Análise custo-eficácia das várias soluções estudadas.....	28
7. Análise detalhada da solução proposta	29

7.1. Potencial de recolha de biorresíduos, população abrangida e contributos para o cumprimento das metas de SGRU	31
7.2. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente.....	33
7.3. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica.....	34
7.4. Procura potencial de composto por área geográfica	34
7.5. Desagregação geográfica das soluções preconizadas.....	36
7.6. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recuperar para valorização para cada zona e população abrangida.....	36
7.7. Evolução de quantitativos a valorizar localmente.....	38
7.8. Impacto expectável na mudança dos comportamentos sociais para cada zona	40
7.9. Investimentos a realizar e fontes de financiamento	40
7.10. Medidas a tomar em paralelo para estimular a adesão e continuidade do contributo do cidadão para o sistema	41
7.11. Avaliação da viabilidade económica financeira.....	42
7.12. Cronograma de implementação.....	44
8. Governança.....	46
8.1. Entidades envolvidas	46
8.2. Responsabilidades e respetivas relações entre entidades.....	47
Tratamento dos biorresíduos	49
9. Medidas de articulação para a realização do estudo.....	51
9.1. Iniciativas de envolvimento e articulação com o sistema de gestão de resíduos responsável pelo tratamento e respetivas evidências	Erro! Marcador não definido.
9.2. Iniciativas de envolvimento e articulação da sociedade civil e respetivas evidências	Erro! Marcador não definido.



Índice de ilustrações

Figura 1: Caracterização física dos resíduos urbanos em 2019 (RARU, 2019).....	6
Figura 2: Localização do Município de Nisa.....	11
Figura 3: Freguesias pertencentes ao Município de Nisa	12
Figura 4: Distribuição por género (Município de Nisa).....	16
Figura 5: Distribuição etária (Município de Nisa)	17
Figura 6: Nível de escolaridade (Município de Nisa).....	18
Figura 7: N ^o de edifícios por n ^o de pisos (Município de Nisa)	18
Figura 8: N ^o de edifícios construídos por intervalo de tempo (Município de Nisa)	19
Figura 9: N ^o de alojamentos ocupados e vagos (Município de Nisa)	20
Figura 10: Mapeamento do potencial técnico de recolha de biorresíduos a nível nacional. Indicadora “área urbana artificial” (esquerda) e “produção” (direita)	24
Figura 11: Exemplos de contentores de recolha de biorresíduos	30
Figura 12: Fluxo de recolha de biorresíduos	30

Índice de tabelas

Tabela 1: Caracterização dos resíduos municipais	5
Tabela 2: Equipamentos de deposição de resíduos no município	13
Tabela 3: Evolução demográfica da população residente no município.....	16
Tabela 4: Potencial de biorresíduos	21
Tabela 5: Cenários de recolha seletiva e reciclagem na origem avaliados para o Município de Nisa.....	25
Tabela 6: Indicadores técnicos dos cenários avaliados.....	27
Tabela 7: Indicadores de investimento.....	28
Tabela 8: Rentabilidade dos cenários estudados.....	29
Tabela 9: viabilidade técnica dos cenários simulados	29
Tabela 10: Sugestão de calendário de recolha de resíduos verdes e alimentares	30
Tabela 11: Quantidade potencial de biorresíduos.....	31
Tabela 12: População abrangida com a implementação de recolha porta-a-porta e compostagem doméstica e comunitária.....	32
Tabela 13: Contributo para as metas SGRU (já foi corrigido).....	32
Tabela 14: Quantidades de biorresíduos a serem recolhidos seletivamente	33
Tabela 15: Quantidade de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica	34
Tabela 16: Potencial de composto por freguesia.....	35
Tabela 17: Desagregação da solução proposta.....	36
Tabela 18: Evolução dos quantitativos a recuperar para valorização para a freguesia de Alpalhão	36
Tabela 19: Evolução dos quantitativos a recuperar para valorização para a freguesia de Espírito Santo, Nossa Senhora da Graça	37
Tabela 20: Evolução dos quantitativos a recuperar para valorização para a freguesia de Tolosa.....	37
Tabela 21: Estimativa de evolução dos quantitativos a valorizar na freguesia de Amieira do Tejo	38
Tabela 22: Estimativa de evolução dos quantitativos a valorizar na freguesia de Montalvão	39
Tabela 23: Estimativa de evolução dos quantitativos a valorizar na freguesia de Santana	39
Tabela 24: Estimativa de evolução dos quantitativos a valorizar na freguesia de São Matias.....	39
Tabela 25: Investimentos para implementação de compostagem doméstica e comunitária.....	40
Tabela 26: Investimentos decorrentes da recolha seletiva na via pública	42
Tabela 27: Rendimentos tarifários.....	43

4. Caracterização geográfica

4.1. Caracterização geográfica e dos serviços de gestão de resíduos

Pertencente ao distrito de Portalegre no Alto Alentejo, Nisa é uma vila portuguesa com 576 km² de área, encontrando-se subdividida em sete freguesias. As freguesias correspondentes ao Município de Nisa são Alpalhão, Arez e Amieira do Tejo, Espírito Santo, Nossa Senhora da Graça e São Simão, Montalvão, Santana, São Matias e Tolosa, respetivamente.

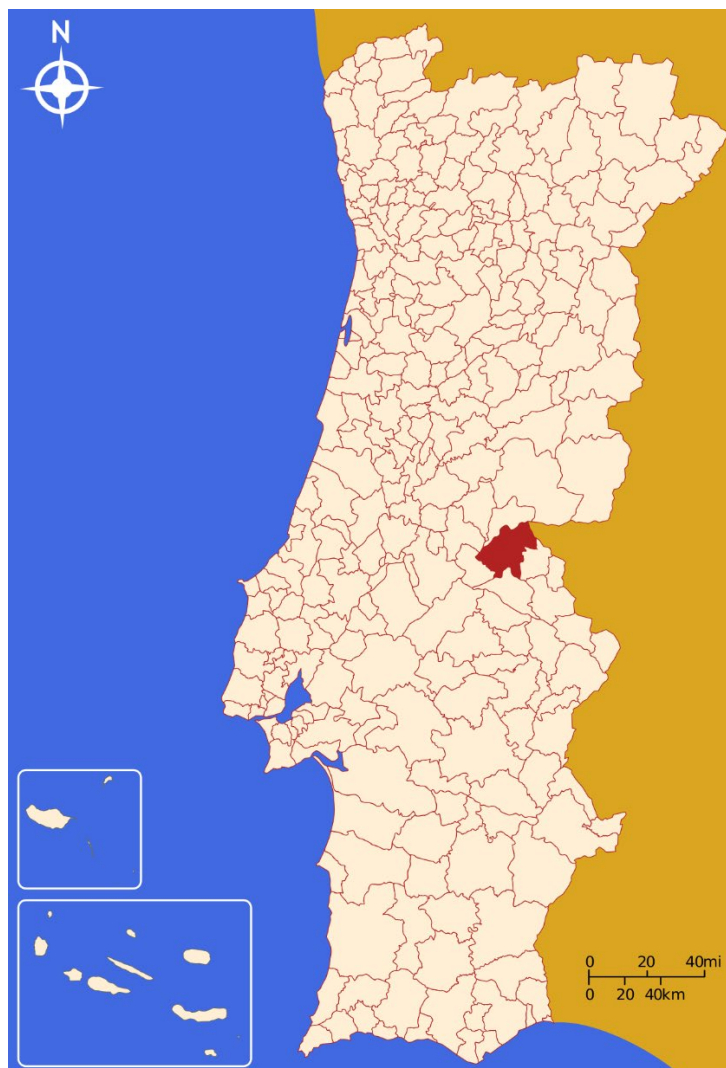


Figura 2: Localização do Município de Nisa

Fonte: [LocalNisa - Nisa - Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](#)



Figura 3: Freguesias pertencentes ao Município de Nisa

Fonte: [Nisa \(Concelho de\) | Geneall.net](#)

A vila tem uma densidade populacional de 10,6 habitantes por km² (dados de 2019), bem inferior à média nacional de 114,5 habitantes por km² (dados de 2011). Estes valores podem ser justificados pelo facto de a vila pertencer ao interior do país, verificando-se o êxodo rural. Tal facto pode ser observado no gradual decréscimo de habitantes na vila ao longo dos anos.

Fontes: [PORDATA - Densidade populacional](#); [PORDATA - Densidade populacional segundo os Censos](#)

Serviços de gestão de resíduos

O município gere os seus resíduos sólidos urbanos, sendo responsável pela sua contentorização e deposição. É auxiliado pela Valnor no que respeita à contentorização, recolha e deposição de recolha seletiva: vidro, embalagens, plástico, papel. Esta entidade serve também 24 outros municípios. A SGRU, com sede física em Avis, faz a recolha seletiva de indiferenciados, recolha porta-a-porta e recolha seletiva de resíduos. O centro de triagem, aterro, valorização energética e tratamento mecânico e biológico mais próximo do município localiza-se em Avis.

Resíduos sólidos urbanos

Relativamente aos resíduos sólidos urbanos, cuja responsabilidade cabe ao município, a sua deposição é realizada de acordo com os seguintes parâmetros:

- Deposição em contentores com capacidade de 120l, 800l, 1100l e 3000l respetivamente;
- A recolha é efetuada com o auxílio de 2 viaturas de recolha de resíduos indiferenciados (11 e 15 m³)
- O município dispõe de 2 serviços de remoção de resíduos:
 - Resíduos sólidos urbanos indiferenciados são da responsabilidade do município;
 - A recolha e encaminhamento dos resíduos, através de ecopontos e vidrões é da responsabilidade da VALNOR e o sistema de deposição móvel (conjunto de contentores rebocáveis para diferentes fluxos de resíduos) é da responsabilidade do município.

De acordo com o mapeamento em sistema SIG, o município dispõe de 374 equipamentos de deposição de resíduos distribuídos por todo o município.

Tabela 2: Equipamentos de deposição de resíduos no município

Equipamento de deposição de resíduos	Quantidades
Contentores 120 L	95
Contentores 800 L	39
Contentores 1100 L	224
Contentor enterrado 3000 L	16

Circuitos de recolha de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Nas localidades de Nisa e Alpalhão, a recolha dos contentores de resíduos indiferenciados é feita 6 vezes por semana. Na localidade de Tolosa a recolha é efetuada 5 vezes por semana e nas restantes localidades do concelho, 3 vezes por semana.

O sistema de recolha de resíduos sólidos urbanos no município está estruturado da seguinte forma:

CARRO VOLVO 67-NQ-51:

- **2ª Feira** - Nisa---Tolosa---Alpalhão
- **3ª Feira** - Nisa---Alpalhão---Safras---Zona Industrial---Ciclo---Quinta dos Ribeiros
- **4ª Feira** - Nisa---Tolosa---Alpalhão
- **5ª Feira** - Nisa---Alpalhão---ETAR de Alpalhão---Zona Industrial---Ciclo
- **6ª Feira** - Nisa---Tolosa---Alpalhão---Quinta dos Ribeiros
- **Sábado** - Nisa---Arez---Amieira---Alpalhão---Ciclo

CARRO VOLVO 58-XI-54:

- **2ª Feira** - Bairro da cevadeira---Falagueira---M. Claro---Cacheiro---Chão da Velha---Velada---Arneiro---Pardo---Vinagra---Pé da Serra---Salavessa---Montalvão
- **3ª Feira** - Bairro da cevadeira Tolosa---Amieira---Vila Flor---Arez---Rasas---Maxial---Fadagosa
- **4ª Feira** - Bairro da cevadeira---Falagueira---M. Claro---Cacheiro---Chão da Velha---Velada---Arneiro---Pardo---Vinagra---Pé da Serra---Salavessa---Montalvão---Montes Matos e Monte Queimado
- **5ª Feira** - Bairro da cevadeira---Tolosa---Amieira---Arez---Rasas---Maxial---Fadagosa---Barragem do Fratel e Albarrol
- **6ª Feira** - Bairro da cevadeira---Falagueira---M. Claro---Cacheiro---Chão da Velha---Velada---Arneiro---Pardo---Vinagra---Pé da Serra---Salavessa---Montalvão

Recolha de monos e resíduos verdes

Em relação aos resíduos verdes produzidos pelo município, não há a quantificação dos mesmos recolhidos porta a porta, no entanto, em 2019 foram realizados 129 pedidos de recolha.

4.2. Caracterização sociodemográfica

Para a caracterização sociodemográfica interessa sobretudo proceder à análise dos indicadores que podem influenciar os sistemas de recolha de biorresíduos. Assim, são analisados nos parágrafos abaixo indicadores como n.º de habitantes, densidade populacional, dinâmica populacional, caracterização dos habitantes por facha etária e género, bem como índices relativos ao envelhecimento da população e educação. O município de Nisa é constituído por 7 freguesias com uma totalidade de 7450 habitantes (Censos, 2011), que se distribuem por uma área de 576 km². Apresenta uma densidade populacional de 10,6 hab/km² (Dados 2019). As freguesias do seu município apresentam as características típicas das localidades do interior do país: território, com uma elevada dispersão geográfica, um forte envelhecimento e uma baixa densidade populacional.

Ao nível da população, verifica-se que o Município de Nisa tem uma população residente total de 6106 habitantes (Dados de 2019). Desse total, 2889 habitantes (47%) correspondem ao sexo masculino e 3217 habitantes (53%) correspondem ao sexo feminino (Figura 4). Conclui-se então que há um ligeiro maior número de mulheres do que de homens no município de Nisa.

Fonte: [PORDATA - População residente, média anual: total e por sexo](#)

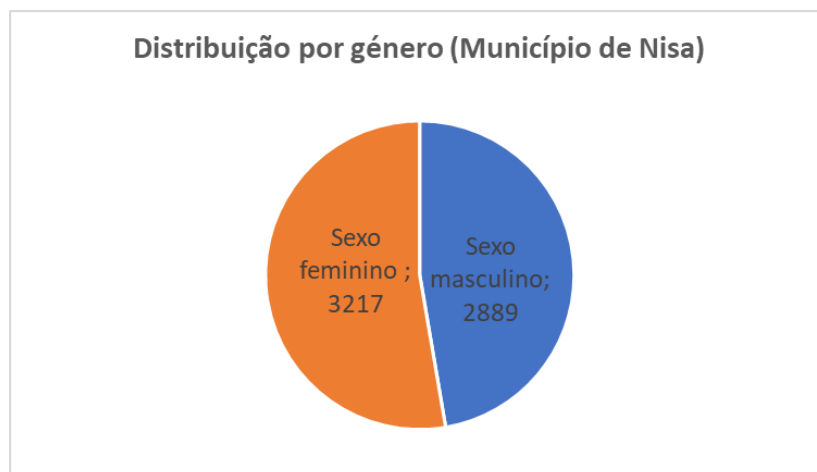


Figura 4: Distribuição por género (Município de Nisa)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PORDATA

A dinâmica populacional do município tem vindo a decrescer nas últimas 2 décadas consoante se pode comprovar na tabela 2 representativa dos dados do mesmo. De 2001 para 2011 observa-se um decréscimo populacional de 13,2%, o que representa uma perda de 1135 habitantes. Já de 2011 a 2019 observa-se um decréscimo de 18%, representado uma perda de 1344 habitantes. Esta tendência é acompanhada de modo geral por todo o território português, sendo mais pronunciada no interior do território português.

Tabela 3: Evolução demográfica da população residente no município

Unidade Geográfica NUTS III-Alto Alentejo	Área (km ²)	População Residente			Variação da população (%)		Densidade Populacional 2011(hab/km ²)
		2001	2011	2019	2001- 2011	2011- 2019	
Nisa	576	8585	7450	6106	13%	18%	12,9

Relativamente à faixa etária, verifica-se que 705 habitantes (9%) da população total têm idade inferior ou igual a 14 anos, 3919 (53 %) estão inseridos na faixa etária dos 15-64 anos e 2826 (38%) têm idade superior a 65 anos (Figura 5). (Instituto Nacional de Estatística, 2011).

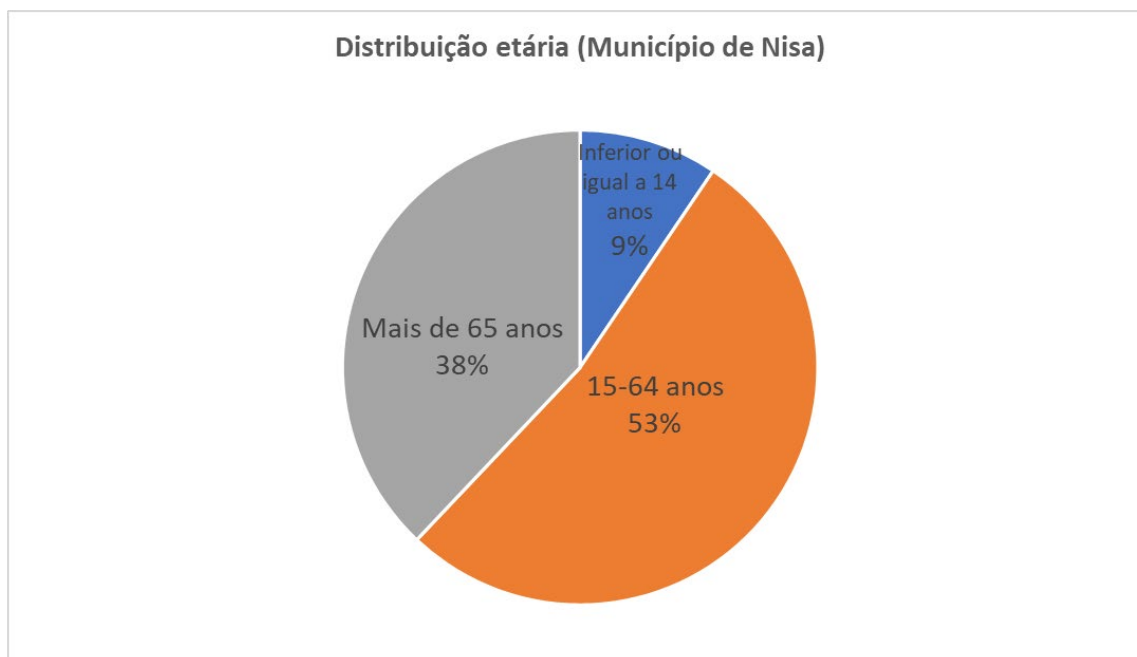


Figura 5: Distribuição etária (Município de Nisa)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PORDATA

Tendo em conta que a população com idade superior a 65 anos é a que apresenta maior disponibilidade de tempo, podendo contribuir de uma forma mais ativa na separação e reciclagem de resíduos, conclui-se que o Município de Nisa apresenta boas perspetivas nesse sentido visto que cerca de 38% da população corresponde a essa mesma faixa etária.

A população que reside no Município de Nisa tem, de uma maneira geral, um nível de instrução reduzido (Figura 6). De acordo com dados de 2011, cerca de 21% da população não tem qualquer nível de escolaridade e 35% frequentou o 1º ciclo. Assim sendo, conclui-se que o nível de instrução geral da população é baixo, situando-se as maiores percentagens entre o 1º ciclo e a não frequência escolar. É de referir também que apenas cerca de 7% da população frequentou o ensino superior.

Fontes: PORDATA - População residente com 15 e mais anos por nível de escolaridade completo mais elevado segundo os Censos (%)

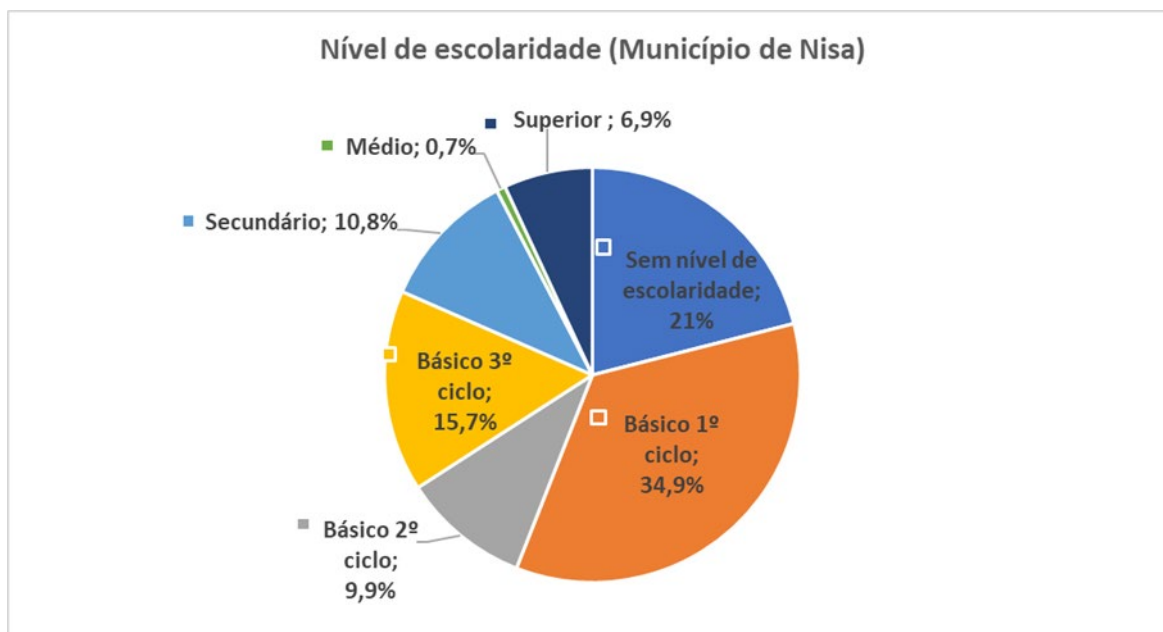


Figura 6: Nível de escolaridade (Município de Nisa)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PORDATA

Caracterização do edificado:

Tendo em conta os dados do Censos 2011, o Município de Nisa possui um total de 7166 edifícios. Relativamente ao número de pisos, desses, 2849 têm 1 piso, 4067 têm 2 pisos, 235 têm 3 pisos, 10 têm 4 pisos e apenas 4 têm 5 pisos. Por fim, há ainda 1 edifício com mais de 7 pisos. A maioria dos edifícios tem entre 1 e 2 pisos sendo menos representativo o número de edifícios com mais de 2 pisos. (Figura 7).

Fonte: [PORDATA - Edifícios segundo os Censos: total e por número de pisos](#)

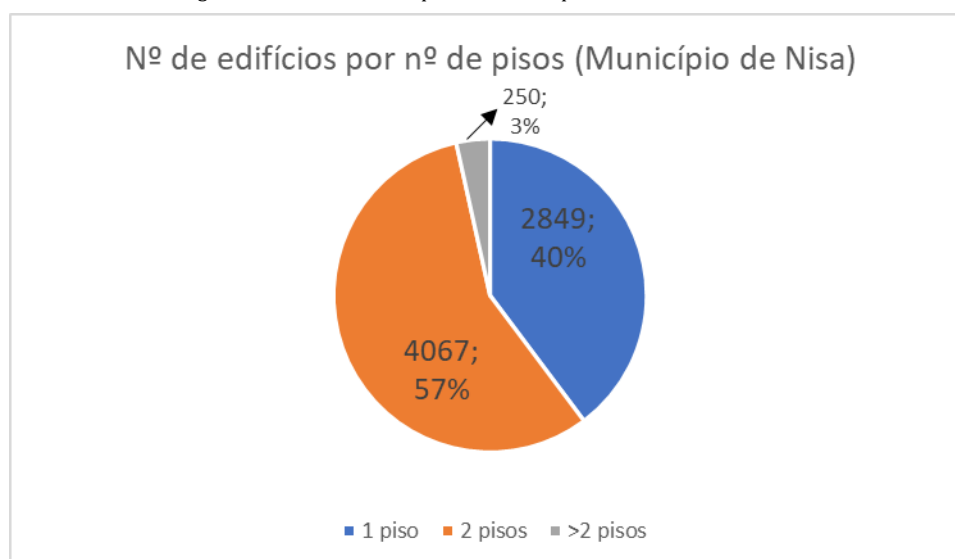


Figura 7: Nº de edifícios por nº de pisos (Município de Nisa)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PORDATA

Ao nível do ano de construção verifica-se que foram construídos 832 edifícios antes do ano 1919, 1352 entre o ano 1919 e 1945, 1058 entre 1946 e 1960, 827 entre 1961 e 1970, 842 entre 1971 e 1980, 716 entre 1981 e 1990, 855 entre 1991 e 2000 e 684 entre 2001 e 2010. Analisando os dados, constata-se que há pouca volatilidade relativamente ao número de construções de edifícios ao longo dos anos, sendo que o número de construções é relativamente constante tendo em conta o fator tempo. Apenas durante o intervalo de tempo de 1919-1945 ocorreu um número de construções de edifícios um pouco acima do normal verificado durante os anos analisados (1352 construções). (Figura 8).

Fonte: [PORDATA - Edifícios segundo os Censos: total e por época de construção](#)

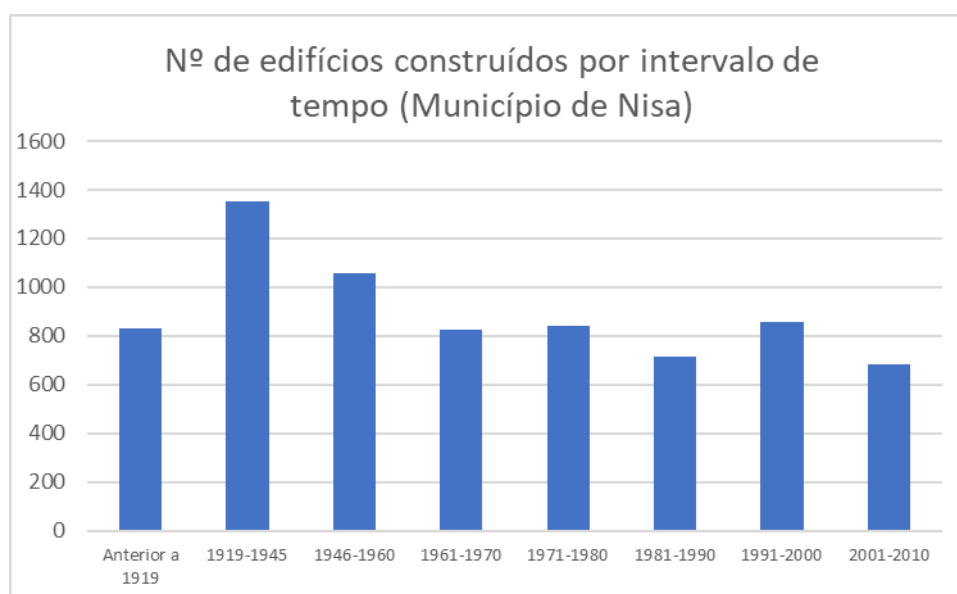


Figura 8: Nº de edifícios construídos por intervalo de tempo (Município de Nisa)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PORDATA

Por fim, considerando-se os alojamentos familiares clássicos, de um total de 7320 alojamentos, 6259 encontram-se ocupados, 48 vagos para aluguer e 1013 vagos para outros casos. Conclui-se neste caso que, dos alojamentos existentes no município, cerca de 14% se encontram vagos o que reflete uma taxa de ocupação por alojamento de cerca de 86%. (Figura 9)

Fonte: [PORDATA - Alojamentos familiares clássicos segundo os Censos: total e por forma de ocupação](#)

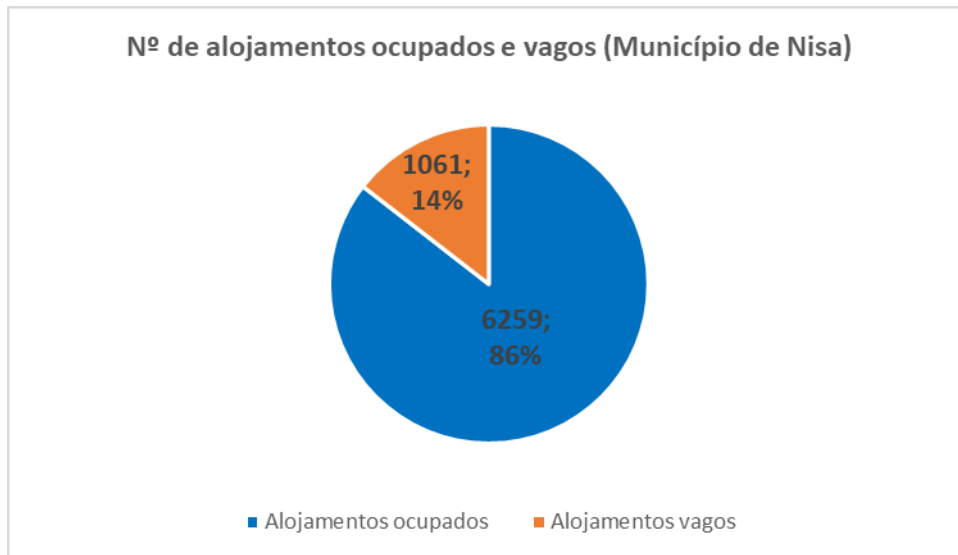


Figura 9: Nº de alojamentos ocupados e vagos (Município de Nisa)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da PORDATA

5. Caracterização atual da produção e gestão de biorresíduos na área geográfica

5.1. Biorresíduos produzidos

Dado que não existe possibilidade de aferir a quantidade de biorresíduos produzidos, já que não é feita a sua recolha seletiva, é assumido que cerca de 47,38% dos resíduos urbanos domésticos correspondem a biorresíduos (Valnor, 2019). De acordo com os dados do INE, no município de Nisa foram produzidas cerca de 2 564 toneladas de resíduos domésticos indiferenciados, donde se pode estimar que destes, 1 205 toneladas corresponderão a Biorresíduos (verdes e alimentares).

Tabela 4: Potencial de biorresíduos

Unidade Geográfica	Indiferenciados	Potencial de biorresíduos
NUTS III-Alto Alentejo		
Nisa	2 564	1 205

5.2. Biorresíduos recolhidos seletivamente e projetos de recolha seletiva de biorresíduos

Não existem biorresíduos recolhidos seletivamente na região. Existem de momento projetos de recolha seletiva a serem implementados pela SGRU que serve o município, no entanto ainda não abrangem a área de intervenção.

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

Não existente no município em questão.

5.4. Capacidade instalada de tratamento de biorresíduos em alta

Atualmente as infraestruturas em alta possuem uma unidade de tratamento mecânico e biológico (TMB) com uma capacidade instalada de 100 000 t/ano. Prevê-se que, até 2027 se aumente a capacidade da TMB em 12 500 t/ano.

5.5. Utilização de biorresíduos tratados

A unidade de tratamento mecânico e biológico permite a produção de biogás e composto. O composto e o biogás podem ser utilizados para fins agrícolas, para geração de energia ou produção de combustível.

6. Soluções de sistemas de recolha de biorresíduos

6.1. Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos

Existem diversas formas de recolher os biorresíduos. Dependendo do tipo de recolha, da tipologia do local a implementar, bem como da sua demografia. Assim sendo, a estratégia escolhida para captação ou desvio dos quantitativos biodegradáveis, vai depender do tipo de território em análise.

Dos vários estudos e casos e sucesso da aplicação de sistemas de recolha de biorresíduos, verifica-se que, para territórios urbanos ou semiurbanos, a recolha porta-a-porta é considerada como sendo o método de recolha mais eficaz. Pese embora apresente um custo mais elevado, prova ser o método mais eficiente na recolha por existir menos contaminação do composto, permitindo desta forma uma maior eficácia na valorização do mesmo. Por outro lado, a deposição em contentores de proximidade com recolha na via pública é também outro dos métodos implementados. Geralmente é adotada uma contentorização com volume semelhante à utilizada para os restantes resíduos indiferenciado e o contentor é diferenciado com a cor castanha.

Nos meios rurais, verifica-se uma inviabilidade técnico/económica das tipologias de recolha abordadas nos parágrafos anteriores. Estas conclusões são validadas pelo “Estudo Prévio para a implementação de Recolha de Biorresíduos em Portugal”, efetuado pela E&Y. Nele são referidos os aspetos ambientais, técnicos e económicos que permitem avaliar a viabilidade de implementação de recolha seletiva.

De acordo com este estudo, o município de Nisa não apresenta viabilidade técnica para a recolha seletiva de biorresíduos. Esta análise de viabilidade resulta da avaliação de 2 indicadores:

- “Produção”: >5 t/dia de recolha (maior potencial técnico); <5t p/dia de recolha (menor potencial técnico)
- “Área urbana artificial”: <4 % (maior potencial técnico); <4 % (menor potencial técnico).

A figura 10 apresenta o mapeamento nacional dos resultados da avaliação dos indicadores de viabilidade técnica. Da análise da mesma verifica-se que o município apresenta pouco potencial nos indicadores produção e área urbana superficial.

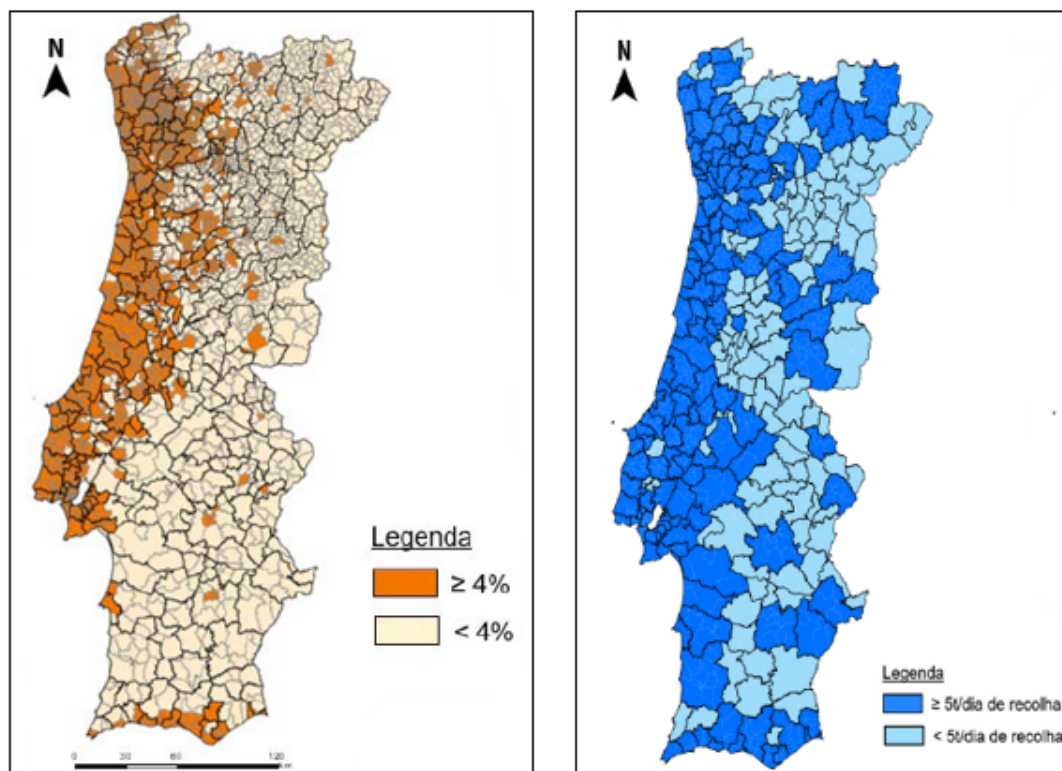


Figura 10: Mapeamento do potencial técnico de recolha de biorresíduos a nível nacional. Indicadora “área urbana artificial” (esquerda) e “produção” (direita)

Assim sendo, os métodos mais eficazes a ser implementados numa localidade rural, passam por compostagem doméstica ou comunitária. Os compostores domésticos permitem ao consumidor fazer uma gestão ativa dos biorresíduos produzidos podendo proceder à sua utilização em espaços verdes domésticos, como jardins, quintais, logradouros, etc. Este método apresenta também como vantagem o facto de evitar impactos ambientais adicionais relacionados com a recolha e transporte de biorresíduos. Quanto aos compostores comunitários, estes são localizados em locais de proximidade, sendo que o composto pode ser à posteriori utilizado em espaços verdes ou poderá o município optar por distribuí-los ou vendê-los à população ou produtores interessados. Para a implementação

destes compostores devem ser escolhidos locais onde possa existir sombreamento de modo a evitar problemas com maus cheiros. Também se deve adaptar o solo onde são colocados com a colocação de bases de drenagem que permitam drenar os lixiviados provenientes do processo de compostagem.

De modo a obter uma conclusão abrangente sobre a solução a ser implementada foram estudados 5 cenários de recolha seletiva/compostagem, de modo a se poder avaliar o cenário mais vantajoso para o município, quer do ponto de vista económico-financeiro, como também do ponto de vista técnico e ambiental.

Assim sendo, no:

- **Cenário I:** Implementação de compostagem comunitária exclusiva em todo o município;
- **Cenário II:** Implementação de compostagem comunitária em 70% do município e compostagem doméstica nos restantes 30%
- **Cenário III:** Implementação de compostagem comunitária em 50% do município e compostagem doméstica nos restantes 50%
- **Cenário IV:** Implementação de recolha seletiva de biorresíduos na via pública em 50% do município e compostagem doméstica nos restantes 50%;
- **Cenário V:** Implementação de recolha seletiva na via pública exclusiva para todo o município.

Tabela 5: Cenários de recolha seletiva e reciclagem na origem avaliados para o Município de Nisa

Cenário	Descrição	Município
I	100% CC	Nisa
II	30% CD+70%CC	Nisa
III	50% de CD+50% CC	Nisa
IV	50% de CD+50%RVP	Nisa
V	100% RVP	Nisa

Cenário I-Compostagem comunitária exclusiva

O primeiro cenário avalia a implementação de compostagem comunitária exclusiva para todas as freguesias do município. Para a implementação da compostagem comunitária proceder-se-ia à deposição de compostores na via pública (v=1000 L) ou à criação de pilhas de compostagem. Estas pilhas de compostagem comunitária são constituídas, no mínimo por 3 contentores.

- 1 contentor para deposição de resíduos de 1000 L
- 1 contentor para transferência de resíduo composto de 1000 L
- 1 contentor para colocação de material estruturante de 200 L;

As pilhas de compostagem comunitária devem ser colocadas em locais estratégicos e de fácil acessibilidade. Aos munícipes deve também ser distribuído um balde de 7 ou 10 L para que possam transportar os seus biorresíduos para o compostor comunitário.

Cenário II- Compostagem comunitária (70%) e compostagem doméstica (30%)

O segundo cenário avalia uma solução mista de compostagem comunitária e doméstica. Assim pretende-se servir 70% dos alojamentos com compostagem comunitária e os restantes 30% com compostagem doméstica.

Para a implementação da compostagem doméstica o município disponibiliza aos interessados um compostor de capacidade de 310 L. O munícipe pode aderir à compostagem doméstica através de inscrição e deverá receber formação sobre a utilização do compostor.

A implementação dos compostores comunitários procede-se de forma semelhante à descrita no cenário I.

Cenário III- Compostagem comunitária (50%) e compostagem doméstica (50%)

O terceiro cenário é semelhante ao cenário II, fazendo apenas variar as percentagens de implementação de compostagem doméstica e comunitária.

Cenário IV- Compostagem doméstica (50%) e recolha na via pública (50%)

O quarto cenário complementa a recolha seletiva na via pública com a compostagem doméstica. Neste é assumido que 50% dos alojamentos são servidos com compostores domésticos, de modo a poderem desviar os seus quantitativos. Adicionalmente procede-se à colocação de contentores na via pública de modo a que os restantes municípios possam ser servidos com recolha na via pública.

Cenário V- Recolha na via pública a 100%

O quinto cenário avalia a possibilidade de implementação de recolha na via pública de forma exclusiva.

Dessa forma o cenário assenta nas seguintes premissas:

- Circuitos de recolha semelhantes aos já realizados na recolha de resíduos indiferenciados;
- Colocação de contentores de recolha de biorresíduos nos locais já utilizados para recolha de indiferenciados ou coletiva;
- O veículo de recolha tem 6m³
- Frequência de recolha: 2 vezes por semana;
- Contentores de 800 L e 120 L;

Tabela 6: Indicadores técnicos dos cenários avaliados

Indicadores técnicos	Cenário	Cenário	Cenário	Cenário	Cenário
	I	II	III	IV	V
Contentores compostagem doméstica (v=310 L)	0	2201	3669	2201	0
Contentores compostagem comunitária (v=1m ³)	492	344	246	0	0
N.º contentores 800 L	0	0	0	146	210
N.º contentores 120 L	0	0	0	0	0
Número de recolhas semanais	0	0	0	3	3
Número de viaturas	0	0	0	1	1
Capacidade das viaturas (m ³)	0	0	0	6	6

Tabela 7: Indicadores de investimento

Fluxo de investimento	Cenário I	Cenário II	Cenário III	Cenário IV	Cenário V
Compostores domésticos	0,00 €	132 060,00 €	220 140,00 €	132 060,00 €	0,00 €
Compostores comunitários	295 200,00 €	206 400,00 €	147 600,00 €	0,00 €	0,00 €
N.º contentores 800 L	0,00 €	0,00 €	0,00 €	54 312,00 €	78 120,00 €
N.º contentores 120 l	0,00 €	0,00 €	0,00 €	75 000,00 €	75 000,00 €
Viaturas	0,00 €	180 000,00 €	180 000,00 €	540 000,00 €	540 000,00 €
Pessoal	176 065,91 €	176 065,91 €	176 065,91 €	176 065,91 €	176 065,91 €
Campanhas de sensibilização	40 000,00 €	40 000,00 €	40 000,00 €	40 000,00 €	40 000,00 €

6.2. Análise custo-eficácia das várias soluções estudadas

A análise económico-financeira permite-nos avaliar a rentabilidade do projeto e compreender a sua viabilidade, bem como o período de retorno do investimento.

- Nos 5 cenários, foi utilizada uma taxa de captura de biorresíduos moderada. A simulação dos cenários permite retirar as seguintes conclusões, alicerçadas na análise das **tabelas 8 e 9**:
 - Do ponto de vista económico e técnico, a solução mais vantajosa corresponde ao cenário II e III, em que todo o território é abrangido por compostagem doméstica e comunitária. São as soluções que permitem obter o índice de rentabilidade e o VAL mais alto no fim do período de tempo em análise (2030). Do ponto de vista técnico são os cenários que apresentam taxa de captura mais altas na ordem dos 50%
 - Os cenários que contemplam recolha seletiva na via pública (IV e V) não são viáveis do ponto de vista económico-financeiro e técnico. Estas conclusões estão relacionadas com o baixo potencial técnico de recolha de resíduos na região;

Tabela 8: Rentabilidade dos cenários estudados

Viabilidade económico-financeira	Cenário I	Cenário II	Cenário III	Cenário IV	Cenário V
VAL-Valor atualizado líquido	5	5	5	Investimento não coberto	Investimento não coberto
TRC-Tempo de retorno do investimento	135%	117%	118%	-96%	-161%

Tabela 9: viabilidade técnica dos cenários simulados

Viabilidade técnica	Un	Cenário I	Cenário II	Cenário III	Cenário IV	Cenário V
Potencial de biorresíduos	ton	1190	1190	1190	1190	1190
Quantidade de resíduos recolhidos seletivamente	ton	595	595	595	418	342
Taxa de captura de biorresíduos	%	50%	50%	50%	35%	29%

7. Análise detalhada da solução proposta

A solução a ser implementada no município de Nisa passa por:

- Implementação de recolha porta-a-porta nas localidades de Alpalhão, Tolosa e Nisa;
- Implementação de compostagem doméstica nas freguesias de: Arez e Amieira do Tejo, Montalvão, Santana e São Matias

A simulação deste cenário surge como resposta à solicitação do município no sentido de avaliar uma solução que pudesse complementar recolha seletiva porta-a-porta e compostagem doméstica.

A presente simulação também contempla os custos para criação de um recinto de compostagem para onde serão encaminhados os resíduos recolhidos.

Recolha seletiva porta-a-porta

A implementação da recolha seletiva porta-a-porta deverá ser realizada seguindo os seguintes pressupostos:

- Distribuição de balde de 10 L aos utilizadores de recolha porta-a-porta;
- Instalação de contentores de 120 L para o Setor HORECA e outros grandes produtores;
- Recolha dos contentores com periodicidade bisemanal



Figura 11: Exemplos de contentores de recolha de biorresíduos

Tabela 10: Sugestão de calendário de recolha de resíduos verdes e alimentares

Recolha porta-a-porta		2 ^a Feira	3 ^a Feira	4 ^a Feira	5 ^a Feira	6 ^a Feira
Resíduos domésticos	alimentares	X			X	
Resíduos alimentares setor HORECA e outros produtores			X			X



Figura 12: Fluxo de recolha de biorresíduos

Compostagem doméstica

Por opção do município as freguesias apenas serão servidas com compostagem doméstica.

As freguesias de Amieira do Tejo, Arez, Montalvão, Santana e São Matias deverão ser servidas com projeto de compostagem doméstica. Assim, todos os interessados em aderir à compostagem doméstica deverão solicitar um compostor e ter formação para ficarem registados como utilizadores do sistema. Após o processo de compostagem, que pode durar de 4-6 meses e o município poderá utilizar o composto no seu quintal.

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

Quantidade potencial de biorresíduos

De acordo com a **tabela 11**, o potencial teórico de produção de biorresíduos a nível municipal é de cerca de 1 205 toneladas no ano de 2023. Este valor varia ao longo dos anos em função da expectável diminuição de população residente (estimativa baseada nas projeções do INE para a região considerada).

Tabela 11: Quantidade potencial de biorresíduos

Anos de referência	Unidade	2023	2027	2030
Quantidade potencial de biorresíduos	ton	1 205	1 199	1 192
Alimentares	ton	846	841	835
Alimentares domésticos	ton	405	400	394
Alimentares não domésticos	ton	441	441	441
Setor HORECA	ton	336	336	336
Outros Setores	ton	105	105	105
Verdes	ton	359	355	349
Verdes domésticos	ton	359	355	349
Verdes não domésticos	ton	0	0	0

População abrangida

Até ao final de 2023 toda a população das freguesias do concelho deverá estar abrangida com a recolha porta-a-porta e compostagem doméstica. (falar sobre o timing da implementação).

Tabela 12: População abrangida com a implementação de recolha porta-a-porta e compostagem doméstica e comunitária

Freguesia	2021	2022	2023
Alpalhão	0%	50%	100%
Arez e Amieira do Tejo	50%	100%	100%
Espírito Santo, Nossa Senhora da Graça, S. Simão	0%	50%	100%
Montalvão	50%	100%	100%
Santana	50%	100%	100%
São Matias	50%	100%	100%
Tolosa	0%	50%	100%

Contributo para o cumprimento das metas SGRU

A implementação desta solução, permite uma taxa de captura de biorresíduos que varia entre 45% até 2023 e aumenta para 59% até 2030. Adicionalmente apresenta uma contribuição para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem de cerca de 24%.

Tabela 13: Contributo para as metas SGRU (já corrigido)

Indicadores	Unidade	2023	2027	2030
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	25%	22%	24%

7.2. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recolher seletivamente

A **tabela 14** apresenta a evolução dos quantitativos a recolher seletivamente para as localidades de:

- Alpalhão;
- Espírito Santo, Nossa Sr^a da Graça, S. Simão;
- Tolosa.

Tabela 14: Quantidades de biorresíduos a serem recolhidos seletivamente

Recolha porta-a-porta	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Resíduos alimentares	ton	341	354	367	379	392	404	416	428	439	451
Domésticos	ton	153	159	164	170	175	180	185	190	194	199
Não domésticos	ton	188	195	202	209	217	224	231	238	245	252
Resíduos verdes	ton	9	15	20	26	31	37	42	47	52	58
Domésticos	ton	9	15	20	26	31	37	42	47	52	58
Não domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.3. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica

A evolução dos biorresíduos a serem desviados para compostagem doméstica e comunitária para as freguesias de: Arez e Amieira do Tejo, Montalvão, Santana e São Matias são apresentadas na **tabela 15**.

O aumento dos quantitativos a valorizar a partir de compostagem tende a aumentar como consequência de um aumento expectável da taxa de captura que foi considerada otimista.

Tabela 15: Quantidade de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica

Compostagem doméstica	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Resíduos alimentares	ton	119	119	119	119	118	118	118	117	117	117
Domésticos	ton	66	66	66	66	66	66	65	65	65	64
Não domésticos	ton	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Resíduos verdes	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Não domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.4. Procura potencial de composto por área geográfica

De acordo com a caracterização de resíduos a nível municipal, 48% dos resíduos recolhidos por via indiferenciada, correspondem a biorresíduos. Assim, sendo, considerando uma produção anual de cerca de 2 564 toneladas de biorresíduos, e uma taxa de captura média de 47% existe um potencial total de recolha de 1 205 toneladas em todo o município.

A **tabela 16** ilustra a distribuição de produção de composto por freguesia tendo em conta o cronograma de implementação do projeto.

Tabela 16: Potencial de composto por freguesia

Município de Nisa	2021
Alpalhão	1 238
% da população	17%
Qtdd potencial de biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	200
Qtdd potencial de composto 50% (t)	100
Arez e Amieira do Tejo	497
% da população	7%
Qtdd potencial de biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	80
Qtdd potencial de composto 50% (t)	40
Espirito Santo, Nossa Senhora da Graça, S.Simão	3 569
% da população	48%
Qtdd potencial de biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	577
Qtdd potencial de composto 50% (t)	289
Montalvão	442
% da população	6%
Qtdd potencial de biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	71
Qtdd potencial de composto 50% (t)	36
Santana	404
% da população	5%
Qtdd potencial de biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	65
Qtdd potencial de composto 50% (t)	33
São Matias	289
% da população	4%
Qtdd potencial de biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	47
Qtdd potencial de composto 50% (t)	23
Tolosa	1 011
% da população	14%
Qtdd potencial de biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	164
Qtdd potencial de composto 50% (t)	82

7.5. Desagregação geográfica das soluções preconizadas

As soluções preconizadas incluem a implementação de compostagem doméstica e recolha porta-a-porta de acordo com o esquematizado na **tabela 17**

Tabela 17: Desagregação da solução proposta

Freguesia	Compostagem doméstica	Recolha porta-a-porta
Alpalhão		X
GalveiasArez e Amieira do Tejo	X	
Espírito Santo, Nossa Senhora da Graça, S. Simão		X
Montalvão	X	
Santana	X	
São Matias	X	
Tolosa		X

7.6. Evolução dos quantitativos de biorresíduos a recuperar para valorização para cada zona e população abrangida

Tendo em conta a solução preconizada para o município de Nisa, apenas os biorresíduos provenientes das freguesias de Alpalhão, Espírito Santo, Nossa Senhora da Graça e Tolosa possuem quantitativos que serão recuperados para valorização.

Alpalhão

Tabela 18: Evolução dos quantitativos a recuperar para valorização para a freguesia de Alpalhão

Alpalhão	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Resíduos alimentares	ton	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75
Domésticos	ton	25	26	27	28	29	30	31	32	32	33
Não domésticos	ton	31	32	34	35	36	37	38	40	41	42
Resíduos verdes	ton	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Domésticos	ton	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Não domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Espírito Santo, Nossa Senhora da Graça

Tabela 19: Evolução dos quantitativos a recuperar para valorização para a freguesia de Espírito Santo, Nossa Senhora da Graça

Espírito Nossa Graça	Santo, Senhora Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Resíduos alimentares	ton	163	170	176	182	188	193	199	205	210	216
Domésticos	ton	73	76	79	81	84	86	89	91	93	95
Não domésticos	ton	90	94	97	100	104	107	111	114	117	121
Resíduos verdes	ton	4	7	10	12	15	18	20	23	25	28
Domésticos	ton	4	7	10	12	15	18	20	23	25	28
Não domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tolosa

Tabela 20: Evolução dos quantitativos a recuperar para valorização para a freguesia de Tolosa

Tolosa	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Resíduos alimentares	ton	46	48	50	51	53	55	56	58	60	61
Domésticos	ton	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27
Não domésticos	ton	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Resíduos verdes	ton	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8
Domésticos	ton	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8
Não domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.7. Evolução de quantitativos a valorizar localmente

Os biorresíduos a serem valorizados localmente são os provenientes da implementação de compostagem doméstica nas freguesias de Arez e Amieira do Tejo, Montalvão, Santana e São Matias. As tabelas **21, 22, 23 e 24** apresentam a evolução desses quantitativos por freguesias. Os quantitativos apresentados nas tabelas, resultam da estimativa de quantitativos municipais a serem valorizados localmente, sendo a sua quantificação resultante da proporção feita entre número de habitantes por freguesia (censos_2011) e o total de quantitativos a serem reciclados na origem a nível municipal.

O processo de obtenção de composto deverá entre 4 a 6 meses após os quais o composto estará pronto para ser utilizado. O composto obtido a partir de compostagem doméstica poderá ser utilizado pelos munícipes nos seus quintais ou logradouros. Em relação aos compostores comunitários poderá o município dar-lhe diferentes finalidade, entre as quais:

- Utilização em jardins municipais ou comunitários;
- Venda do composto aos munícipes e associações locais;
- Distribuição de parte do composto a agricultores locais;
- Transporte do composto para infraestruturas em alta para digestão anaeróbia;

Arez e Amieira do Tejo

Tabela 21: Estimativa de evolução dos quantitativos a valorizar na freguesia de Amieira do Tejo

Arez e Amieira do Tejo	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Resíduos alimentares	ton	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Domésticos	ton	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Não domésticos	ton	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Resíduos verdes	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Não domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Montalvão**Tabela 22:** Estimativa de evolução dos quantitativos a valorizar na freguesia de Montalvão

Montalvão	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Resíduos alimentares	ton	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Domésticos	ton	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Não domésticos	ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Resíduos verdes	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Não domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Santana**Tabela 23:** Estimativa de evolução dos quantitativos a valorizar na freguesia de Santana

Santana	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Resíduos alimentares	ton	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Domésticos	ton	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Não domésticos	ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Resíduos verdes	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

São Matias**Tabela 24:** Estimativa de evolução dos quantitativos a valorizar na freguesia de São Matias

São Matias	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Resíduos alimentares	ton	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Domésticos	ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Não domésticos	ton	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Resíduos verdes	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Não domésticos	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.8. Impacto expectável na mudança dos comportamentos sociais para cada zona

- Redução do desperdício alimentar;
- Consciencialização face à problemática ambiental da produção de resíduos;
- Mudança de comportamento face à gestão de resíduos
- Aumento de separação de resíduos multimateriais;

7.9. Investimentos a realizar e fontes de financiamento

Investimentos a realizar

O investimento a realizar para a implementação de recolha seletiva porta-a-porta e compostagem doméstica, é apresentado na tabela 24. A implementação de recolha seletiva implica a criação de um novo circuito de recolha e investimento em:

- Aquisição de viatura elétrica;
- Implementação de contentores de volumetria de 120 L;
- Distribuição de baldes de 40 L para a recolha porta-a-porta

A implementação de compostagem doméstica envolve:

- Distribuição de compostores domésticos de 310 L;

Tabela 25: Investimentos para implementação de compostagem doméstica e comunitária

Descrição	Quantidade	Preço unitário (€)	Preço total (€)
Compostagem comunitária			
Compostores domésticos (310 L)	2 568	73,80 €	189 518,40 €
Compostor comunitário (7x6 m)	1	24 600,00€	24 600,00€
Recolha na via pública			
Viatura elétrica para recolha de biorresíduos	1	73 800 €	73 800,00€
Balde para transporte de resíduos	3 459	8,61 €	29 781,99 €
Contentores de 120 L	100	73,80 €	7 380,00 €
Total			325 080,39 €

Fontes de financiamento

A POSEUR – Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no uso de Recursos a partir do fundo de coesão disponibiliza fundos comunitários para a implementação de projetos de recolha seletiva na via pública e compostagem doméstica e comunitária.

- Taxa máxima de cofinanciamento: 85%;

O programa: “Biobairros – da terra à terra” a partir do Fundo Ambiental pretende apoiar projetos que visem a implementação de compostagem doméstica e comunitária a partir do financiamento para a aquisição de equipamentos.

- Taxa máxima de cofinanciamento: 85%;

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

De modo a estimular a adesão da população e contributo do mesmo para o sistema deverão ser efetuadas as seguintes medidas:

- Campanhas de sensibilização que envolvam a sociedade civil;
- Utilização das redes sociais para divulgação de implementação do projeto bem como dicas sobre a compostagem, etc.
- Divulgação nas redes sociais dos resultados do projeto onde se demonstre o contributo em termos financeiros e ambientais do mesmo na página do projeto;
- Campanhas de sensibilização nas escolas. Sugestão de implementação de projeto para construção de compostor escolar nas infraestruturas escolares do município;
- Ações de formação e envolvimento com as empresas do setor HORECA e outros produtores e associações locais;
- Criação de mestre compostor responsável pelos compostores de um determinado perímetro comunitário. Envolvimento da comunidade sénior nestas ações.
- Diminuir a geração de biorresíduos. Combater o desperdício alimentar através de programas de recolha de alimentos em superfícies comerciais, associadas a venda e retalho de alimentos. Incentivo à compostagem doméstica;

- Utilização de instrumentos financeiros como a TGR fazendo aumentar os custos associados à deposição em aterro;
- Implementação de programas de financiamento recorrendo a fundos comunitários da EU para aumentar a capacidade instalada para tratamento de biorresíduos

7.11. Avaliação da viabilidade económica financeira

Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem

Os gastos anuais decorrentes da recolha seletiva e compostagem doméstica são apresentados na **tabela 26**.

Os gastos com o projeto de compostagem consistem essencialmente com a aquisição dos compostores domésticos e criação de recinto comunitário. Após o investimento para a implementação, os gastos decorrentes da compostagem estão associados aos gastos com pessoal e campanhas de sensibilização. Havendo também a recolha a porta-porta em algumas freguesias do município, existem também custos associados à aquisição da viatura e lavagem dos contentores.

Tabela 26: Investimentos decorrentes da recolha seletiva na via pública

Descrição	Quantidade	Preço unitário (€)	Preço total (€)
Recursos humanos	1	18 000,00 €	18 000,00€
IUC +Seguros + Manutenção	1	6 573,12€	6 573,12€
Campanhas de sensibilização	1	13 370,40 €	13 370,40 €
Total			37 943,52€

Réditos decorrentes da valorização de biorresíduos

Os réditos decorrentes da valorização de biorresíduos estão sobretudo relacionados com a receita tarifária aplicada pela prestação do serviço. De forma a existir um procedimento de cálculo uniforme de tarifário aplicado ao serviço a ERSAR lança algumas recomendações, nomeadamente: “Regulamento Tarifário do Serviço de Gestão de Resíduos Urbanos (RTSGRU)”. O RTSGRU reitera alguns princípios entre os quais:

- Princípio da sustentabilidade económico-financeira dos serviços;
- Princípio da autonomia local;
- Princípio do utilizador pagador.

Os rendimentos tarifários considerados para a simulação aparecem descritos na **tabela 27**.

Tabela 27: Rendimentos tarifários

Descrição	Custo (€)
Rendimentos tarifários	46
Outros rendimentos operacionais	4
Tarifa aprovadas (relativa aos biorresíduos)	8,33

7.12. Cronograma de implementação

Freguesias/ações a implementar	2021	2022				2023				2027
	Out/Nov/Dez	Jan/Feb/Mar	Abr/Mai/Jun	Jul/Ago/Set	Out/Nov/Dez	Jan/Feb/Mar	Abr/Mai/Jun	Jul/Ago/Set	Out/Nov/Dez	Dez
Alpalhão									Fim de implementação de sistemas de recolha seletiva de biorresíduos	Fim de implementação de sistemas de recolha seletiva de biorresíduos
Compostagem comunitária										
Arez e Amieira do Tejo										
Compostagem comunitária										
Espírito Santo e Nossa Senhora da Graça										
Recolha porta-a-porta										
Montalvão										
Compostagem doméstica										
Santana										
Compostagem doméstica										
São Matias										
Compostagem doméstica										
Tolosa										
Recolha na Via pública										
Campanhas de sensibilização										

FOLHA 1 - APOIO À DECISÃO					
Município de Nisa					
Cenário VI					
PAP+RO					
ID	Indicadores	Unidade	2023	2027	2030
BD1	Acessibilidade ao serviço de recolha				
BT8	Taxa de alojamentos servido com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos				
BT81	Resíduos alimentares	%	100%	100%	100%
BT811	Via pública	%	0%	0%	0%
BT812	Porta-a-porta	%	67%	67%	67%
BT813	Reciclagem na origem	%	33%	33%	33%
BT82	Resíduos verdes	%	100%	100%	100%
BT821	Via pública	%	50%	50%	50%
BT822	Porta-a-porta	%	50%	50%	50%
BT823	Reciclagem na origem	%	0%	0%	0%
BT10	Taxa de produtores não domésticos servidos com recolha seletiva e reciclagem na origem dos biorresíduos				
BT101	Produtores não domésticos	%	100%	100%	100%
BD2	Quantidade de biorresíduos				
BT42	Quantidade potencial de biorresíduos	t	1 206	1 196	1 184
BT121	Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	548	637	701
BT111	Taxa de captura de biorresíduos	%	45%	53%	59%
BD21	Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	25%	22%	24%
BD3	Sustentabilidade económico-financeira				
BD31	Gastos operacionais (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	82 392 €	54 932 €	48 754 €
BD32	Benefício/Custo (<i>rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência</i>)	%	96%	158%	192%
BD33	Investimento (<i>valor acumulado descontado</i>)	€	466 708 €	466 708 €	466 708 €
BD4	Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
BD41	VAL - Valor Atualizado Líquido (<i>2021 até data de referência</i>)	€	-378 663 €	-146 662 €	80 840 €
BD42	TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (<i>2021 até data de referência</i>)	ano	Investimento não coberto até 2023	Investimento não coberto até 2027	10
BD43	IR - Índice de Rendibilidade (<i>VAL/Investimento</i>)	%	-81%	-31%	17%
BD44	AE - Anuidade Equivalente (<i>valor anual equivalente ao VAL</i>)	€	0 €	0 €	0 €
BD46	Quantidade Crítica	t	710	490	438
BD5	Notas				
BD51	Custo do capital	%			
BD52	Depreciações e amortizações (<i>média/ano, desde 2021 até data de referência</i>)	€	32 344 €	13 862 €	9 703 €
BD6	Sustentabilidade ambiental				
BD61	Emissão de gases com efeito de estufa	kg CO ₂ /t	0,00	0,00	0,00

8. Governança

8.1. Entidades envolvidas

Relativamente ao processo e etapas dos biorresíduos desde a sua deposição, até ao momento da efetiva valorização energética e aproveitamento, estão envolvidas diversas entidades, entidades essas que têm uma respetiva função ou finalidade em todo este processo.

Uma das entidades envolvidas é nomeadamente o próprio município em questão. O município tem como função a organização e alocação dos recursos necessários para que o processo dos Biorresíduos seja possível. Assim sendo, cabe ao município a responsabilidade e organização dos encargos relevantes, desde a disponibilização de formações que visam informar os munícipes da correta separação e deposição de resíduos até à denominação das entidades responsáveis pela recolha ou desvio dos resíduos, possibilitando-se finalmente a criação de valor energético proveniente dos biorresíduos.

As restantes entidades envolvidas são os próprios munícipes, sendo essenciais para o sucesso da implementação do projeto em estudo, pois são os agentes responsáveis pela deposição correta dos resíduos, a Valnor que desempenha o papel de triagem, recolha seletiva e valorização e tratamento de resíduos urbanos e a ERSAR que se certifica que a legislação em vigor é cumprida através por exemplo da medição da qualidade da água que naturalmente tem uma relação direta com a correta separação e recolha de resíduos.

8.2. Responsabilidades e respetivas relações entre entidades

Valnor

A VALNOR é uma empresa de referência no setor Ambiental e Tratamento e Valorização de Resíduos, que tem como responsabilidade a concessão do Sistema Multimunicipal de Triagem, Recolha Seletiva, Valorização e Tratamento de Resíduos Urbanos (RSU's) provenientes dos 25 Municípios que integram o Sistema, Abrantes, Alter do Chão, Arronches, Avis, Campo Maior, Castelo Branco, Castelo de Vide, Crato, Elvas, Fronteira, Gavião, Idanha-a-Nova, Mação, Marvão, Monforte, Nisa, Oleiros, Ponte de Sôr, Portalegre, Proença-a-Nova, Sardoal, Sertã, Sousel, Vila de Rei e Vila Velha de Rodão.

Constituída em 2001, e com um papel fundamental no apoio à estruturação e definição das políticas de ambiente na área dos resíduos, a VALNOR assume como eixo prioritário contribuir para o cumprimento das estratégias e metas nacionais e comunitárias para o setor, com destaque para o aumento da recolha seletiva de embalagens multimaterial e do desvio de resíduos urbanos biodegradáveis da deposição em aterro.

Ersar

O modelo organizacional e funcional da ERSAR assenta numa estrutura organizativa constituída pelo Conselho de Administração, pelos serviços operativos (Departamento de Sistemas de Resíduos, Departamento de Sistemas de Águas, Departamento de Gestão por Contrato, Departamento de Gestão Direta, Departamento Jurídico e Departamento da Qualidade). Os serviços de apoio técnico e administrativo são constituídos pelo Departamento Administrativo, Financeiro e de Recursos Humanos e Departamento de Gestão de Tecnologias e Informação. O Núcleo de Apoio ao Conselho de Administração depende exclusivamente deste. O modelo organizacional da ERSAR integra ainda os restantes órgãos previstos na legislação (Conselho Consultivo, Conselho Tarifário e Fiscal Único).

O setor dos resíduos

O serviço de gestão de resíduos urbanos é prestado tendo por base um complexo sistema tecnológico, que compreende as etapas de recolha, transporte, triagem, valorização e eliminação dos resíduos provenientes das habitações. Contempla ainda outros tipos de resíduos que, pela sua natureza ou composição, sejam semelhantes aos resíduos provenientes das habitações. À semelhança do que acontece no setor das águas, as atividades desenvolvidas pelos sistemas responsáveis pela gestão de resíduos podem ser agregadas em duas categorias: as atividades em baixa (ou retalhistas), que incluem a recolha dos resíduos provenientes das habitações, e as atividades em alta (ou grossistas), que incluem as restantes etapas. As atividades em baixa e em alta podem ser prestadas por sistemas geridos por entidades distintas.

Os sistemas de gestão de resíduos englobam dois grandes fluxos em função do tipo de recolha efetuada: recolha indiferenciada e recolha seletiva. A recolha indiferenciada corresponde à recolha de resíduos urbanos sem prévia seleção, sendo esta da responsabilidade dos serviços em baixa. A recolha seletiva, a que é efetuada de forma a manter o fluxo de resíduos separados por tipo e natureza, com vista a facilitar o tratamento específico, é, na maioria dos sistemas, da responsabilidade do serviço em alta, embora possa igualmente ser gerida pelo serviço em baixa.

Em função dos fluxos de resíduos, as etapas acima referidas diferem entre sistemas, de acordo com as opções tecnológicas adotadas para o cumprimento dos princípios gerais da gestão de resíduos, sendo que todas procuram dar resposta ao princípio da hierarquia dos resíduos, priorizando a reciclagem face à valorização e, em último recurso, a eliminação em aterro.

Em termos de estrutura de mercado o setor dos resíduos é distinto do setor dos serviços de águas. Não existe um caso típico de monopólio natural por não se tratar de uma indústria de rede, sendo os serviços de gestão de resíduos prestados em regime de monopólio legal.

Os sistemas multimunicipais de gestão de resíduos urbanos são explorados por empresas controladas pela empresa Environment Global Facilities. O capital social das entidades gestora concessionária desta sub-holding está repartido, de forma diversa, entre a EGF e os municípios utilizadores dos respetivos sistemas. A

participação dos municípios no setor em alta é concretizada através das participações minoritárias no capital social das entidades gestoras multimunicipais e nas participações maioritárias ou totais nas empresas intermunicipais. Por razões semelhantes às existentes no setor das águas (atribuição de competências autárquicas nesta matéria e dispersão populacional), também a gestão de resíduos urbanos em baixa é assegurada por um número elevado de sistemas, na maioria dos casos geridos diretamente pelas autarquias, sendo que cerca de um terço dos sistemas são de pequenas dimensões, servindo populações inferiores a 10 mil habitantes.

Tratamento dos biorresíduos

Consumo

Durante a preparação das refeições e após o consumo dos alimentos todos nós produzimos resíduos orgânicos. Boa parte destes resíduos, se forem devidamente separados, tem um grande potencial de valorização passando a ser uma matéria prima.

Separação

É pedido ao sector HORECA (grandes produtores destes resíduos orgânicos, nomeadamente restaurantes, cantinas, mercados e hotéis) para os separarem no contentor castanho ou verde de tampa castanha. O processo de valorização destes resíduos exige que a matéria orgânica recebida tenha um elevado nível de qualidade. É por esse motivo que é tão importante seguir corretamente as regras de separação.

Recolha

Os serviços de recolha são prestados pelos Municípios. As recolhas são efetuadas de segunda a sábado nos horários determinados pela entidade que recolhe os resíduos. O processo de armazenamento dos contentores e de recolha deve cumprir sempre os regulamentos municipais.

Central de Valorização Orgânica

É uma unidade industrial onde se efetua um tratamento aos Resíduos Urbanos (RU), tendo em vista a sua separação por fluxos diferenciados procurando maximizar a recuperação de materiais recicláveis e valorizáveis.

A receção dos resíduos é feita através de um sistema de dupla porta que garante o confinamento dos odores no seu interior, sendo os resíduos sólidos depositados em fossas e depois encaminhados para o tratamento mecânico onde, através de múltiplas operações unitárias, são divididos em vários fluxos: matéria orgânica, recicláveis (cartão, plástico, metais ferrosos e metais não ferrosos) e refugos.

Estas operações são totalmente automáticas e incluem: crivagem dos resíduos sólidos, abertura de sacos, separações de ferrosos, de alumínio e balística, além de separadores óticos por infra-vermelhos e preparação de suspensão orgânica.

Deste modo os refugos são encaminhados para o Aterro Sanitário, os recicláveis para a indústria recicladora e a matéria orgânica é transformada em corretivo orgânico após passar por um conjunto de operações sequenciais, como digestão anaeróbia e compostagem.

Composto

A partir da matéria orgânica é produzido um composto de elevada qualidade, sem aditivos químicos.

Produção Agrícola

A utilização do "composto" produzido é especialmente recomendada para corrigir a acidez dos solos agrícolas, para estabilizar solos pobres e prepará-los para que possam receber culturas agrícolas e posteriormente adubos químicos, caso se justifique. Há já evidências de boas aplicações deste produto como corretor orgânico de terrenos destinados a plantação e exploração de vinhas. Tem também aplicações interessantes em certas práticas de jardinagem e tratamento de espaços verdes.

9. Medidas de articulação para a realização do estudo

A realização do presente estudo teve como base a realização de uma série de medidas de articulação com a entidade responsável pelo tratamento dos resíduos e com a sociedade civil, conforme descrito nos pontos seguintes.

9.1. Iniciativas de envolvimento e articulação com o sistema de gestão de resíduos responsável pelo tratamento e respetivas evidências

O envolvimento da entidade responsável pela gestão de resíduos em baixa, correspondente ao município de Nisa, e da entidade responsável pela gestão de resíduos em alta, neste caso a VALNOR, apresenta-se como fundamental na realização de um estudo que pressupõe a criação de uma solução viável tanto ao nível económico como ao nível ambiental para o desvio, tratamento e valorização de biorresíduos.

O município de Nisa esteve envolvido em todo o processo de desenvolvimento do estudo, tendo fornecido todos os dados e inputs necessários para a construção dos diversos cenários analisados, bem como na seleção do cenário com maior viabilidade para o concelho.

Ao longo do desenvolvimento do projeto foram realizadas duas medidas de envolvimento na realização do projeto:

1. Reunião com o município para discutir proposta de projeto de compostagem doméstica e comunitária;

Esta reunião foi realizada com o objetivo de apresentar os cenários desenvolvidos e a sua viabilidade económica. Adicionalmente foi proposto o cronograma para a implementação do projeto bem como as medidas de envolvimento da sociedade civil e da SGRU.

2. Envio de comunicação escrita a VALNOR sobre o projeto de biorresíduos solicitando a sua colaboração.

A primeira medida de envolvimento da entidade de gestão de resíduos em alta foi o envio de uma ata resumida com a informação sobre o estudo e os cenários

elaborados. Foi solicitado que a VALNOR se pronunciasse sobre o estudo, de maneira a serem obtidos contributos com vista ao enriquecimento do estudo.

Com vista a um maior envolvimento da Valnor na realização do presente estudo, espera-se ainda a realização de uma reunião com os representantes do Município e representantes da Valnor, onde foi será feita uma apresentação do diagnóstico da situação atual do Município de Nisa, os cenários elaborados e a sua análise económico-financeira.

9.2. Iniciativas de envolvimento e articulação da sociedade civil e respetivas evidências

Considerando a atual situação de saúde pública e para que se consiga abranger a população com uma amostra representativa da mesma, optou-se por um envolvimento da sociedade civil à distância e online, com a realização de um inquérito à população, divulgado através do portal institucional e das redes sociais do Município.

Os inquéritos em questão foram feitos a todas as freguesias do concelho.

Resumidamente, as iniciativas implementadas foram as seguintes:

- Questionário aos habitantes das diferentes freguesias sobre biorresíduos e implementação de compostagem doméstica e comunitária;
- Divulgação de questionário online bem como mensagem de sensibilização;

Análise e discussão das respostas dos inquéritos online

Considerando que não foi possível obter respostas suficientes para uma análise estatisticamente significativa, optou-se por, nesta versão preliminar do estudo, não se apresentar os resultados do questionário à sociedade civil. Esta análise irá, no entanto, constar no relatório final.

Sociedade civil & SGRU

O estudo prevê a articulação e envolvimento da sociedade civil e SGRU. Nesta fase do estudo a abordagem que se poderá fazer à sociedade civil é sobretudo de carácter informativo já que ainda não existirá verba para implementação da(s) solução(ões). Assim, os pontos da tabela 1, resumem algumas iniciativas de carácter informativo passivo e ativo. O conjunto de todas estas ações poderá ser visto como uma campanha de sensibilização e demonstração.

Iniciativas de envolvimento e articulação com a sociedade civil e SGRU

Acção	Iniciativa	Público Alvo	Entidades Envolvidas	Custos envolvidos
1	Webinar sobre recolha seletiva de biorresíduos	Sociedade civil	SGRU/ Sociedade civil (escolas, público em geral)	nenhum (?)
2	Campanha informativa passiva	Sociedade civil	Município (q/aplicável)	
2.1	Colocação de Outdoor sobre recolha de biorresíduos	Sociedade civil	Município (?)	impressão e colocação do outdoor
2.2	Distribuição de flyers sobre a separação de biorresíduos (enviado pela camara municipal aos seus munícipes)	Sociedade civil	n/a	Impressão gráfica e distribuição
2.3	Partilha nas redes sociais/imprensa local de informação/sensibilização para a separação de biorresíduos	Sociedade civil	Município	nenhum
5	Colocação de compostores comunitários em locais estratégicos	Sociedade civil	Município/ SGRU	Aquisição dos compostores Encaminhamento do composto
5.1.	Workshop sobre compostor comunitário (regras de utilização)	Sociedade civil	n/a	n/a
6	Reunião com SGRU-debate de ideias, entrevista, brainstorming	SGRU	SGRU	deslocações

Figura 1: Medidas de articulação e envolvimento da sociedade civil e SGRU

Webinar

Poderá proceder-se à organização de um webinar, com convidados chave (p.ex.: especialistas na área de resíduos, SGRU, município, outros...) em que as várias

entidades pudessem discutir e sensibilizar de modo informal a sociedade civil e obter também daí alguns feedbacks. Poderia ser proposto que o público começasse a fazer esta separação de biorresíduos em casa de forma lúdica e que pudessem depois partilhar feedback sobre as principais dificuldades, dúvidas, expectativas, etc...Este tipo de feedback será difícil de obter. No entanto, se esta iniciativa for colocada junto da comunidade escolar poderá ser possível com a ajuda da escola (professores, etc.,) obter-se feedback. O principal objetivo seria que as pessoas se familiarizassem com o processo. O feedback é apenas a ferramenta que serviria para constatar se a sensibilização foi eficaz.

Ações de sensibilização passiva

Poderá colocar-se em prática ações de divulgação passiva (em que não se obtém um feedback), tais como: colocação de outdoors, distribuição de flyers ou publicações de sensibilização na imprensa local ou redes sociais já que estas iniciativas costumam ter elevada taxa de sucesso. Poderão existir custos associados no que respeita à impressão, distribuição, etc... Necessitaria do apoio/autorização do município.

Colocação de compostores comunitários em locais estratégicos

Poderá proceder-se à colocação de compostores comunitário em locais estratégicos. Se o compostor tiver acesso condicionado, será útil proceder também à realização de um workshop, onde é explicado o seu modo de funcionamento. O composto obtido poderia ser utilizado na manutenção dos locais verdes do município. Esta medida exige a cooperação do município, tanto para a colocação, como para o encaminhamento do composto. Só seria possível se o município pudesse facilitar os compostores e responsabilizar-se pela gestão do compostor e do composto.

Articulação com a SGRU

O estudo terá de contar com uma forte contribuição por parte da SGRU municipal. Poderá ser de utilidade para o estudo agendar uma visita às instalações da SGRU municipal e organizar uma curta sessão de debate e brainstorming, de modo a que a SGRU esteja envolvida ativamente nas soluções que serão propostas. Também

será uma oportunidade de perceber o posicionamento da SGRU face às várias medidas que podem ser implementadas e qual a sua contribuição.



ELVAS

Estrada da Carvalha, N. 923

7530-313 Elvas

Contactos:

+351 967 644 655

panthercapacity@gmail.com