

Desenvolvimento de sistema de recolha de biorresíduos – Município de Cuba

VERSÃO PRELIMINAR

SKILLTECH

Ficha Técnica

Título

Estudos Municipais para a recolha de Biorresíduos – Município de Cuba



Financiamento



FUNDO AMBIENTAL

Elaboração

SkillTech, Lda

Paula Martins

Rita Serrenho

Bruno Rodrigues

Data:

19-05-2021

1. Sumário Executivo

A fração biodegradável de resíduos urbanos, também denominada de biorresíduos, representa uma elevada fatia dos resíduos indiferenciados. Estes são os principais responsáveis pela contaminação do fluxo geral de resíduos, sendo por isso fundamental a implementação de um sistema de gestão adequado. Adicionalmente, a valorização dos biorresíduos constitui uma importante oportunidade de obtenção de recurso, nomeadamente a partir da sua valorização biológica e energética, contribuindo assim 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 biorresíduos. Surge na sequência da Diretiva (EU) 2018/851 que reitera novas regras quanto à deposição de resíduos em aterro. É acompanhada por legislação nacional, nomeadamente a partir do Decreto-Lei n.º 102-D/2020 relativo ao novo Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR).

A diretiva (EU) 2018/851 define um conjunto de novas metas face à preparação para a reutilização e reciclagem de resíduos avaliados em 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 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 conseguir a sua valorização. Esta diretiva trilha o caminho do paradigma imposto da Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC), que visa a sustentabilidade do uso dos recursos, bem como uma redução de emissões de gases efeito estufa que pode ser obtido a partir da recolha e tratamento de biorresíduos.

Além disso é definido que, até 2023, todos os Estados 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, não sendo também 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. São eles os responsáveis pelos maus cheiros já que sofrem decomposição, 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 de emissão de gases de efeito estufa e o seu tratamento 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).

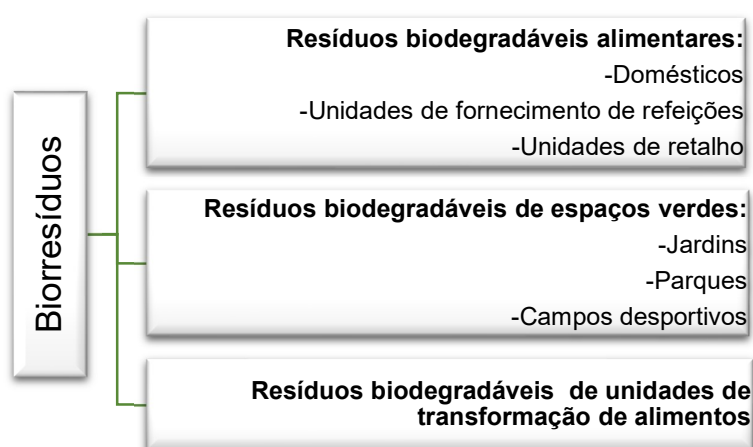
Sendo que, a recolha e reciclagem na origem, é sobretudo responsabilidade dos municípios, pretende o presente estudo apresentar soluções respeitante à recolha de biorresíduos que possam ser implementadas pelo município de modo a cumprir as metas propostas. A variabilidade de opções de recolha de biorresíduos está relacionada com indicadores sociodemográficos e geográficos, sendo a sua eficácia altamente dependente destes dois indicadores.

É também objeto deste estudo apresentar os diferentes sistemas de recolha de biorresíduos e efetuar uma análise técnica, económica e ambiental dos diferentes métodos de recolha, de modo a identificar o mais eficaz a ser implementado no município de Cuba.

Para isso é feita uma avaliação junto da SGRU (Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos) que serve o município, AMCAL, de modo a aferir a capacidade de tratamento dos biorresíduos produzidos promovendo assim o envolvimento de todas as partes interessadas. Finalmente é apresentado um cronograma de implementação das metas estabelecidas pelas diretivas e sugeridas medidas de fiscalização da implementação das mesmas.

2. Ficha de Caracterização de biorresíduos – Município de Cuba

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 Cuba não se procede à recolha seletiva de resíduos alimentares, nem no setor doméstico, nem no setor não doméstico. A fração de resíduos verdes é colocada ao lado dos contentores de resíduos indiferenciados havendo também a possibilidade de recolha porta-a-porta mediante agendamento.

De acordo com a caracterização de resíduos elaborada pela **AMCAL em 2019**, os biorresíduos correspondem a cerca de 36,56% dos resíduos indiferenciados. Conforme se pode verificar na tabela 1, destes, 26,97% correspondem a resíduos alimentares e 9,59% a resíduos de jardim ou verdes.

Tabela 1: Caracterização de biorresíduos

Caracterização de biorresíduos		
Biorresíduos	36,56%	
Verdes	9,59%	Setor doméstico
Alimentares	26,97%	Setor doméstico e não doméstico

Existe uma clara relevância dos biorresíduos na composição de resíduos sólidos urbanos. Estes representam 36,56% da fração de resíduos. O percentual da caracterização de resíduos pode ser observado na **figura 1**.

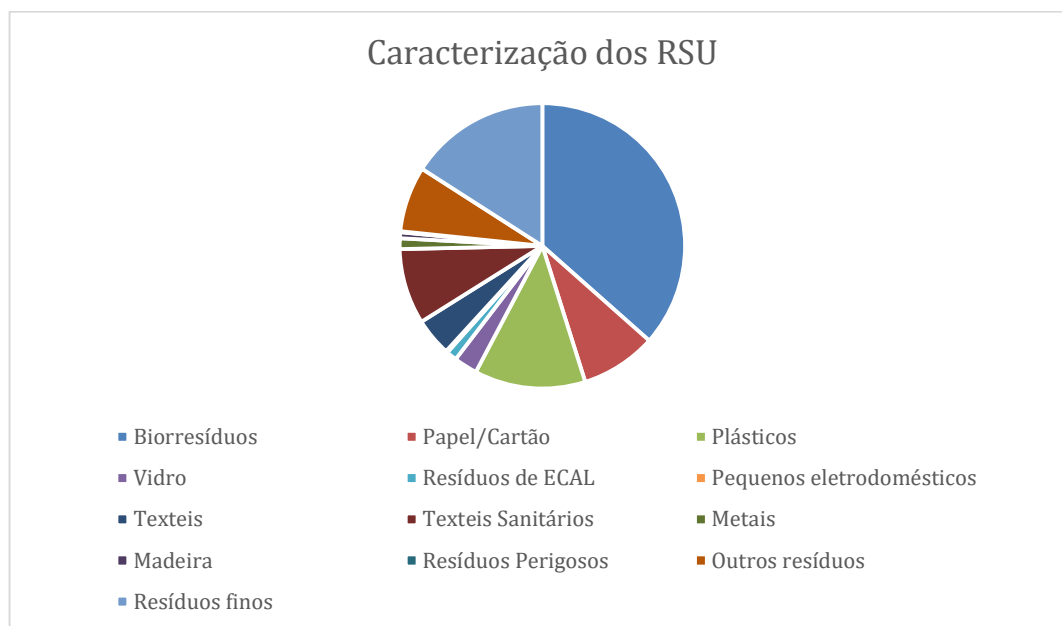


Figura 1: Caracterização física dos resíduos urbanos recolhidos indiferenciadamente pela AMCAL (adaptado do documento fornecido pela AMCAL-2019)

3. Índice

1.	Sumário Executivo.....	3
2.	Ficha de Caracterização de biorresíduos – Município de Cuba	5
3.	Índice.....	7
	Índice de ilustrações.....	8
	Índice de tabelas.....	8
4.	Caracterização geográfica.....	10
4.1.	Caracterização geográfica e dos serviços de gestão de resíduos	10
4.1.1.	Serviço de gestão de resíduos	11
4.1.1.1.	Resíduos sólidos urbanos	12
4.1.1.2.	Circuitos de recolha de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	13
4.2.	Caracterização sociodemográfica	14
4.2.1.	Densidade populacional.....	14
4.2.2.	Dinâmica Populacional.....	15
4.2.3.	Estrutura populacional, faixa etária e género	16
4.2.4.	Edificado e alojamentos	18
5.	Caracterização atual da produção e gestão de biorresíduos na área geográfica	19
5.1.	Biorresíduos produzidos.....	19
5.2.	Biorresíduos recolhidos seletivamente e projetos de recolha seletiva de biorresíduos....	19
5.3.	Biorresíduos desviados para compostagem comunitária e/ou doméstica e projetos existentes	19
5.4.	Capacidade instalada de tratamento de biorresíduos em alta	19
5.5.	Utilização de biorresíduos tratados	19
6.	Soluções de sistemas de recolha de biorresíduos.....	20
6.1.	Análise comparativa de soluções de recolha de biorresíduos	20
7.	Análise detalhada da solução proposta.....	27
7.1.	Potencial de recolha de biorresíduos, população abrangida e contributos	27
7.2.	Evolução dos quantitativos a recolher seletivamente.....	28
7.3.	Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica e comunitária	28
7.3.	Procura potencial de composto por área geográfica	29
7.4.	Desagregação geográfica das soluções preconizadas.....	30
7.4.1.	Evolução dos quantitativos a recuperar para valorização para cada zona e população abrangida.....	30
7.4.2.	Evolução de quantitativos a valorizar localmente	31
7.4.3.	Impacto expectável na mudança dos comportamentos sociais para cada zona	32
7.5.	Investimento a realizar e fontes de financiamento	32
7.6.	Medidas a tomar em paralelo para estimular a adesão e continuidade do contributo do cidadão para o sistema.....	33
7.7.	Avaliação da viabilidade económica financeira	34
7.7.1.	Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem.....	34
7.7.2.	Réditos decorrentes da valorização de biorresíduos	34

7.8. Cronograma de implementação.....	36
8. Governança	38
8.1. Entidades envolvidas.....	38
8.2. Responsabilidades e respetivas relações entre entidades	38
9. Medidas de articulação para a realização do estudo.....	43
9.1. Iniciativas de envolvimento e articulação com o sistema de gestão de resíduos responsável pelo tratamento e respetivas evidências.....	43
9.2. Iniciativas de envolvimento e articulação da sociedade civil e respetivas evidências..	45

Índice de ilustrações

Figura 1: Caracterização física dos resíduos urbanos recolhidos indiferenciadamente pela AMCAL (adaptado do documento fornecido pela AMCAL-2019).....	6
Figura 2: Localização geográfica do concelho de Cuba	10
Figura 3: Localização das freguesias do concelho de Cuba.....	10
Figura 4: Escolaridade da população do município de Cuba (Censos 2011).....	17
Figura 5: Mapeamento do potencial técnico de recolha de biorresíduos a nível nacional. Indicadora “área urbana artificial” (esquerda) e “produção” (direita)	21
Figura 6: Seleção do cenário a implementar	43
Figura 7: Envio de relatório sobre o estudo e pedido de colaboração.....	44
Figura 8: Retorno da AMCAL face ao envio do Relatório.....	44
Figura 9: Resposta à AMCAL	45
Figura 10: Inquérito online à sociedade civil	45
Figura 11: Divulgação do inquérito no portal institucional do Município de Cuba....	46

Índice de tabelas

Tabela 1: Caracterização de biorresíduos.....	5
Tabela 2: Área das freguesias do município de Cuba.....	11
Tabela 3: Características das viaturas afetas à recolha de resíduos urbanos	11
Tabela 4: Equipamentos de deposição de resíduos no município.....	12
Tabela 5: Agendamento dos circuitos de recolha de resíduos.....	13
Tabela 6: Circuitos de recolha de resíduos sólidos urbanos	13
Tabela 7: Caracterização demográfica do município.....	15
Tabela 8: Evolução demográfica da população residente no município	15
Tabela 9: Caracterização populacional por género e faixa etária.....	16
Tabela 10: Estrutura etária do município de Cuba, concelho de Beja e região Alentejo.....	17

Tabela 11: Alojamentos por freguesia.....	18
Tabela 12: Produção de resíduos por tipo de recolha.....	19
Tabela 13: Cenários de recolha seletiva e reciclagem na origem avaliados para o Município de Cuba.....	22
Tabela 14: Indicadores técnicos	24
Tabela 15: Indicadores de investimento.....	25
Tabela 16: Rentabilidade dos cenários estudados	26
Tabela 17: Viabilidade técnica dos cenários simulados.....	26
Tabela 18: Quantidade potencial de biorresíduos	27
Tabela 19: População abrangida por freguesia	27
Tabela 20: Contributo para as metas SGRU.....	28
Tabela 21: Quantidade de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica e comunitária.....	28
Tabela 22: Potencial de composto por freguesia.....	29
Tabela 23: Potencial de composto por produtores não domésticos.....	30
Tabela 24: Desagregação das soluções preconizadas para todo o município	30
Tabela 25: Evolução de quantitativos a valorizar localmente dos produtores domésticos da freguesia de Cuba	31
Tabela 26: Evolução de quantitativos a valorizar localmente dos produtores domésticos da freguesia de Faro do Alentejo	31
Tabela 27: Evolução de quantitativos a valorizar localmente dos produtores domésticos da freguesia de Vila Alva	32
Tabela 28: Evolução de quantitativos a valorizar localmente dos produtores domésticos da freguesia de Vila Ruiva.....	32
Tabela 29: Investimentos para implementação de compostagem doméstica e comunitária.....	33
Tabela 30: Gastos anuais decorrentes da implementação do projeto	34
Tabela 31: Rendimentos tarifários.....	35
Tabela 32: Medidas de Envolvimento da Sociedade Civil e da SGRU.....	46

4. Caracterização geográfica

4.1. Caracterização geográfica e dos serviços de gestão de resíduos

O município de Cuba é um dos 14 municípios do distrito de Beja pertencentes à sub-região do Baixo Alentejo. Com uma área de 172,09 m^2 , e uma população de 4 878 habitantes, encontra-se delimitado a norte pelo município de Portel, a leste pelo concelho da Vidigueira, a sul pelo concelho de Beja, a sudoeste pelo concelho de Ferreira do Alentejo, a oeste pelo concelho de Alvito e a Noroeste pelo concelho de Viana do Alentejo.



Figura 2: Localização geográfica do concelho de Cuba

O município tem o seu território subdividido em 4 freguesias: Cuba, Faro de Alentejo, Vila Alva e Vila Ruiva, figura 3.



Figura 3: Localização das freguesias do concelho de Cuba

A freguesia com maior área corresponde à freguesia de Cuba, sendo a freguesia de Vila Ruiva com menor expressividade em termos de área.

Tabela 2: Área das freguesias do município de Cuba

Freguesia	Área km ²
Cuba	70,09
Faro do Alentejo	53,20
Vila Alva	37,2
Vila Ruiva	20,12

4.1.1. Serviço de gestão de resíduos

O município de Cuba é responsável pela recolha e transporte dos resíduos urbanos, em articulação com a AMCAL – Associação de Municípios do Baixo Alentejo formada por Cuba, Alvito, Vidigueira, Portel e Viana do Alentejo.

Recai sob a responsabilidade do Município de Cuba a gestão em baixa dos resíduos indiferenciados produzidos no concelho. Assim, cabe ao Município de Cuba prestar os seguintes serviços:

- Recolha porta-a-porta, através de contentores individuais, complementando com a recolha de contentores na via pública;
- Recolha de resíduos urbanos indiferenciados e entrega no Aterro Sanitário de Vila Ruiva;
- Recolha e entrega dos resíduos recicláveis na Estação de Transferência e no Parque de Resíduos Recicláveis de Vila Ruiva;
- Gestão dos Ecopontos de Cuba.

O município dispõe de 10 viaturas para a recolha dos RSU, com as características enunciadas na tabela 3.

Tabela 3: Características das viaturas afetas à recolha de resíduos urbanos

Viatura	Volumetria m ³	Propriedade	Serviço Afeto
99-37-OH	6	AMCAL	Recolha indiferenciada
RL-49-86	4	CM Cuba	Recolha indiferenciada
93-75-NJ	4	CM Cuba	Recolha indiferenciada e seletiva multimaterial
93-07-RB	4	JF Cuba	Recolha seletiva multimaterial
43-59-PP	7	AMCAL	Recolha seletiva multimaterial

81-LG-75	15	AMCAL	Recolha seletiva multimaterial
OD-46-74	9	CM Cuba	Recolha seletiva multimaterial
11-29-NB	10	CM Cuba	Recolha indiferenciada e seletiva multimaterial
16-87-QT	4	CM Cuba	Recolha seletiva multimaterial

O município dispõe de um total de 2527 equipamentos de deposição indiferenciada com as seguintes volumetrias:

- 2316 contentores com capacidade de 60 L;
- 211 contentores com capacidade de 800 L.

Existem também 75 equipamentos de deposição multimaterial com as seguintes volumetrias:

- 69 contentores de superfície com capacidade de 2500 L;
- 6 contentores subterrâneo com capacidade de 3000L.

Tabela 4: Equipamentos de deposição de resíduos no município

Equipamento de deposição de resíduos	Quantidades
Contentores de deposição por proximidade 800 L	211
Contentores para recolha porta-a-porta 60 L	2316
Ecopontos – Embalagens (Superfície) 2500 L	23
Ecopontos – Papel/cartão (Superfície) 2500 L	23
Ecopontos – Vidro (Superfície) 2500 L	23
Ecopontos – Embalagens (Subterrâneo) 3000 L	2
Ecopontos – Papel/Cartão (Subterrâneo) 3000 L	2
Ecopontos – Vidro (Subterrâneo) 3000 L	2

4.1.1.1. Resíduos sólidos urbanos

Relativamente à recolha dos resíduos indiferenciados, a sua deposição é realizada de acordo com os seguintes parâmetros:

- Em Cuba (metade da sede de concelho) e Faro do Alentejo a população é servida com deposição coletiva por proximidade;

- Em Cuba (restante metade da sede de concelho), Vila Alva e Vila Ruiva a população é servida com um misto de recolha porta-a-porta e por deposição coletiva por proximidade.

Relativamente à recolha seletiva de multimateriais, adicionalmente ao esquema de recolha de ecopontos, existe um ecocentro no município. A instalação é propriedade da AMCAL, encontrando-se sob gestão do Município.

Em 2012 foi estudada a acessibilidade do serviço de recolha seletiva (% de alojamentos servidos a uma distância máxima de cerca de 200m) que revelou ser de 95% (fonte: Plano de Ação Municipal de Resíduos do Município de Cuba, 2015).

4.1.1.2. Circuitos de recolha de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

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

- Dois circuitos de recolha de resíduos indiferenciados, com um agendamento de recolha de acordo com o explicitado na tabela 5;
- A recolha seletiva de multimateriais é, de uma forma geral, efetuada sem circuitos fixos, podendo o trajeto realizado variar em função de cada recolha e englobar os ecopontos de um ou mais aglomerados (fonte: Plano de Ação Municipal de Resíduos do Município de Cuba, 2015);
- As equipas de recolha são constituídas por três elementos: um motorista e dois auxiliares.

Tabela 5: Agendamento dos circuitos de recolha de resíduos

Circuitos	Frequência de recolha	Dias de recolha
Circuito I	Semanal	segunda-feira a sábado
Circuito II	Semanal	terça-feira, quinta-feira e sábado

Tabela 6: Circuitos de recolha de resíduos sólidos urbanos

Circuito I	Circuito II
Cuba (metade da sede de concelho)	Cuba (restante parte da sede de concelho)
Faro do Alentejo	Vila Ruiva
	Vila Alva

Os resíduos sólidos indiferenciados são entregues pelo município no Aterro Sanitário de Vila Ruiva, sendo que, ao abrigo do acordo de e gestão de partilha de infraestruturas de tratamento de RU, estabelecida entre a AMCAL, GESAMB e RESIALENTEJO, é efetuado o encaminhamento para TMB de Évora. Os refugos da triagem são encaminhados para o aterro da AMCAL, localizado em Vila Ruiva, que dispõe de um volume total de 337.063 m^3 .

A TMB de Évora situa-se junto do Aterro da GESAMB, tem capacidade de tratamento de 113.000 t/ano (40t/7h) e processa os resíduos indiferenciados produzidos na AMCAL, GESAMB e parte da RESIALENTEJO. O processamento de resíduos indiferenciados na TMB tem como objetivo o aproveitamento da fração orgânica para a produção de composto, a recuperação de materiais recicláveis e a produção de CDR a partir da fração combustível dos refugos (Fonte: Plano de Ação Municipal de Resíduos do Município de Cuba, 2015).

Os materiais recicláveis depositados nos equipamentos de deposição seletiva e no ecocentro de Cuba, à semelhança dos resíduos verdes e monstros, são transportados para a Estação de Transferência e no Parque de Resíduos Recicláveis de Vila Ruiva.

4.2. Caracterização sociodemográfica

Para a caracterização sociodemográfica interessa sobretudo proceder à análise dos indicadores que possam influenciar os sistemas de recolha de biorresíduos. Assim são analisados nos parágrafos abaixo indicadores como: densidade populacional, dinâmica populacional, caracterização dos habitantes por faixa etária e género, bem como índices relativos ao envelhecimento e educação.

4.2.1. Densidade populacional

Cuba é constituída por 4 freguesias com uma totalidade de 4 878 habitantes (Censos, 2011), que se distribuem por uma área de 172,09 km^2 . Apresenta uma densidade populacional de 28,3 hab/ km^2 .

As freguesias com maior densidade populacional correspondem às freguesias de Cuba, com 47,2 hab/ km^2 , seguindo-se da freguesia de Vila Ruiva com 23,2 hab/ km^2 , e freguesia de Vila Alva com 13,8 hab/ km^2 . Por último, com menos densidade populacional temos a freguesia de Faro do Alentejo, com 11,11 hab/ km^2 .

A **tabela 7** permite caracterizar as freguesias do município de acordo com o número de habitantes, a área geográfica e a densidade populacional.

Da análise efetuada é possível verificar que a distribuição não é homogénea com variações na área e número de habitantes. As freguesias do 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.

Tabela 7: Caracterização demográfica do município

Freguesias do Município de Cuba	População	Área (km ²)	Densidade populacional (hab/km ²)
Cuba	3 306	70,09	47,2
Faro do Alentejo	700	53,20	11,1
Vila Alva	514	37,2	13,8
Vila Ruiva	467	20,12	23,2

4.2.2. Dinâmica Populacional

A análise da dinâmica populacional, mais especificamente a análise da taxa de crescimento populacional, pretende avaliar, de modo aritmético, a variação da população residente num determinado período de tempo. Esta análise permite perceber a evolução da população ao longo dos anos sendo que, neste caso, é avaliado o período temporal entre 2001 e 2019.

A dinâmica populacional do município tem vindo a decrescer nas últimas 2 décadas consoante se pode comprovar na **tabela 8** representativa dos dados do INE.

De 2001 para 2011 observa-se um decréscimo populacional de 1,02%, o que representa uma perda de 116 habitantes. Já de 2011 a 2019 observa-se um decréscimo de 1,06%, representado uma perda de 281 habitantes. Esta tendência é acompanhada de modo geral por todo o território português, sendo mais pronunciada no interior do território português.

Tabela 8: Evolução demográfica da população residente no município

Unidade Geográfica NUTS III- Baixo Alentejo	Área (km ²)	População Residente			Variação da população (%)		Densidade Populacional 2011 (hab/km ²)
		2001	2011	2019	2001- 2011	2011- 2019	
Cuba	172,09	4 994	4 878	4 597	-1,02	-1,06	28,3

4.2.3. Estrutura populacional, faixa etária e género

A avaliação da estrutura etária e de género da população permite uma melhor compreensão das dinâmicas sociais e económicas existentes, possibilitando assim a aferição de necessidades e recursos entre as várias faixas etárias.

A população apresenta uma distribuição por género, constituída por 51,12% de habitantes do género feminino e 48,87% de habitantes do género masculino. A caracterização por faixa etária pode ser visualizada na tabela 9 onde se verifica que a faixa etária predominante se situa nos habitantes entre os 15-65 anos de idade, sendo que a população abaixo dos 15 anos corresponde a 13,05% e a população acima dos 65 anos corresponde a 25,50% da população. As projeções demográficas indicam que nos próximos anos a população de jovens adultos continuará a reduzir os seus quantitativos, ao passo que a população mais idosa (mais de 75 anos) continuará a aumentá-los.

Tabela 9: Caracterização populacional por género e faixa etária

Município de Cuba	
População residente (N.º)	4 878
Homens	2 384
Mulheres	2 494
Com menos de 15 anos	637
Com 65 ou mais anos	1 244
Densidade pop. (hab/ km ²)	28,3
Índice de envelhecimento (2019)	170

Também é analisada a estrutura etária ao nível da Região Alentejo, Distrito de Beja e Concelho de Cuba. Desta análise podem ser retiradas as seguintes conclusões:

- Em relação à faixa etária com **menos de 15 anos**, avaliando a relação do Município de Cuba com o Distrito e a Região, verifica-se que o município se aproxima da realidade do Distrito de Beja e da região do Alentejo;
- Na faixa etária que vai dos **15 aos 64 anos**, o município de Cuba apresenta percentagens semelhantes às do Distrito de Beja, e da Região Alentejo.
- O valor da faixa etária **superior aos 65 anos** apresenta o seu percentual muito similar no município de Cuba quando comparado com o concelho de Portalegre e a Região Alentejo.

De modo geral pode concluir-se que os valores do município de Cuba se assemelham aos percentuais do Distrito de Beja e à Região Alentejo relativamente à população residente por grupo etário.

Tabela 10: Estrutura etária do município de Cuba, concelho de Beja e região Alentejo

Grupo Etário	Cuba		Beja		Alentejo	
População residente	4 878	-	152 758	-	704 558	-
Com menos de 15 anos	637	13,06%	20 046	13,12%	87 348	12,40%
Entre 15-64 anos	2 997	61,44%	93 992	61,53%	437 157	62,05%
Com mais de 65 anos	1 244	25,50%	38 720	25,35%	180 053	25,56%

Outro indicador importante de ser estudado é a educação populacional já que de modo geral se associa que população mais jovem e com mais nível de instrução está mais sensibilizada para as questões ambientais. De acordo com os Censos 2011, cerca de 15,3% da população não completou nenhum nível de escolaridade e apenas 8,90% tinha escolaridade superior. Estes dados são coerentes com a demografia do município caracterizada por uma população envelhecida.

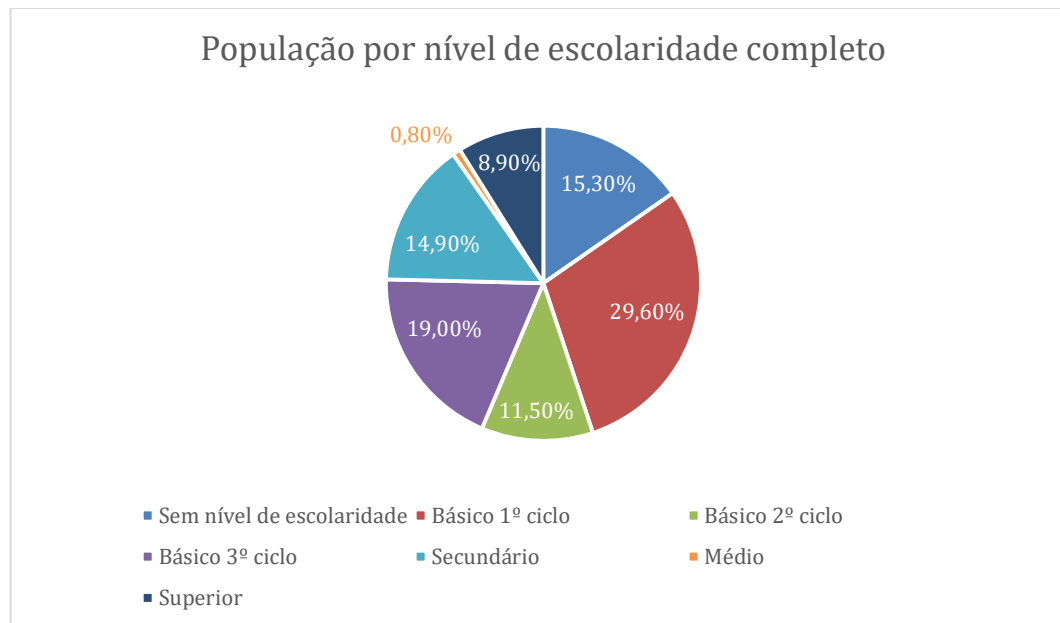


Figura 4: Escolaridade da população do município de Cuba (Censos 2011)

4.2.4. Edificado e alojamentos

De acordo com os dados do Censos de 2011, o Município de Cuba dispõe de um total de 3 046 alojamentos familiares e coletivos distribuídos pelas freguesias de acordo com a **tabela 11**.

Tabela 11: Alojamentos por freguesia

Freguesias do Município de Cuba	População	Alojamentos
Cuba	3 306	1 873
Faro do Alentejo	700	285
Vila Alva	514	425
Vila Ruiva	467	463

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 36,56% dos resíduos urbanos domésticos correspondem a biorresíduos (AMCAL, 2019).

De acordo com os dados disponibilizados, no município de Cuba foram produzidas cerca de 1 845 toneladas de resíduos domésticos indiferenciados, donde se pode estimar que destes, 674,53 toneladas corresponderão a Biorresíduos (verdes e alimentares).

Tabela 12: Produção de resíduos por tipo de recolha

Unidade Geográfica NUTS III-Alto Alentejo	Urbanos por tipo de recolha	
	Indiferenciada	Seletiva
Cuba	1845t	235t

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

Não existem biorresíduos recolhidos seletivamente no município.

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

Não existem projetos atualmente implementados no município.

5.4. Capacidade instalada de tratamento de biorresíduos em alta

Atualmente as infraestruturas em alta não possuem ainda nenhuma instalação para o tratamento dos biorresíduos com origem no sistema AMCAL. Os resíduos indiferenciados são transportados desde o aterro de Vila Ruiva para a Unidade de Tratamento e Biológico de Évora, unidade que integra a parceria AMCAL, GESAMB e RESIALENTEJO.

Neste momento a AMCAL, em conjunto com os seus municípios associados, está a desenvolver uma candidatura tendo por objetivo a construção de uma instalação para o tratamento da fração de biorresíduos.

5.5. Utilização de biorresíduos tratados

Não aplicável.

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, este 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 Cuba 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 5** 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.

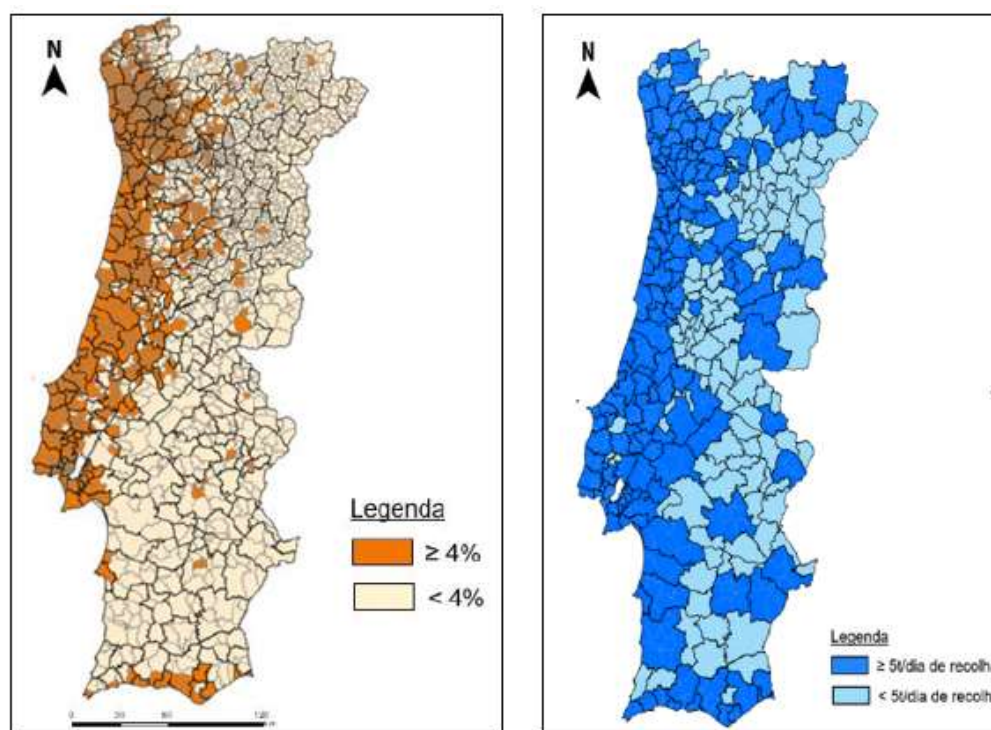


Figura 5: Mapeamento do potencial técnico de recolha de biorresíduos a nível nacional. Indicadora “área urbana artificial” (esquerda) e “produção” (direita)

Assim sendo, os métodos mais eficazes a serem 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 locados em locais de proximidade, sendo que o composto pode ser à posteriori utilizado em espaços verdes ou poderá o município optar por distribuí-lo ou vendê-lo à população ou a 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 escoar os lixiviados provenientes do processo de compostagem.

De modo a obter uma conclusão abrangente sobre a solução a ser implementada foram estudados 4 cenários de recolha seletiva/compostagem, de modo a ser feita

uma avaliação do cenário mais vantajoso para o município, quer do ponto de vista económico-financeiro, como também do ponto de vista técnico e ambiental.

Assim sendo, foram criados os seguintes cenários:

- **Cenário I:** Implementação de compostagem comunitária exclusiva em todo o município;
- **Cenário II:** Implementação de compostagem comunitária exclusiva em todo o município, com uma estrutura de custos reduzida;
- **Cenário II:** Implementação de compostagem doméstica em 50% do município e compostagem comunitária nos restantes 50%;
- **Cenário III:** Implementação de compostagem doméstica em 30% do município e compostagem comunitária nos restantes 70%;
- **Cenário IV:** Implementação de recolha porta-a-porta nos alojamentos já servidos com este tipo de recolha para os resíduos urbanos indiferenciados e implementação de compostagem comunitária para servir os restantes alojamentos.

Tabela 13: Cenários de recolha seletiva e reciclagem na origem avaliados para o Município de Cuba

Cenário	Descrição	Município
I	100% CC	Cuba
II	100% CC	Cuba
II	50% CD+50%CC	Cuba
III	30% CD+70%CC	Cuba
IV	PAP + CC	Cuba

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 instalação 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.

Cenário II- Compostagem comunitária exclusiva – estrutura de custos reduzida

Este cenário foi formulado à semelhança do cenário I, apenas sendo alterada a estrutura de custos nomeadamente afetar apenas um recurso humano a meio-tempo e um menor valor cabimentado para campanhas de sensibilização da população.

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

O **terceiro cenário** avalia uma solução mista de compostagem comunitária e doméstica. Assim pretende-se servir 50% dos alojamentos com compostagem comunitária e os restantes 50% com compostagem doméstica.

Para a implementação da compostagem doméstica o município disponibiliza aos interessados um compostor de capacidade de 600 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 IV- Compostagem doméstica (30%) e compostagem comunitária (70%)

O **quarto cenário** é semelhante ao cenário dois, fazendo apenas variar a percentagem de alojamentos servidos com compostagem doméstica e comunitária.

Cenário V- Recolha porta a porta e compostagem comunitária

O **quinto cenário** pretende avaliar uma solução mista com uma parte dos alojamentos servidos com recolha porta-a-porta de biorresíduos e os restantes alojamentos servidos com uma solução de reciclagem na origem, compostagem comunitária.

A recolha porta-a-porta assume uma dimensão de particular importância no município, uma vez que 2/3 dos resíduos indiferenciados recolhidos verificam-se por essa via. Esta tipologia de recolha é utilizada em Cuba através de contentores

individuais. Assim, este cenário prevê que a recolha a porta-porta dos biorresíduos produzidos nos alojamentos já servidos por recolha porta-a-porta de indiferenciados – os alojamentos de cerca de metade da freguesia de Cuba e os alojamentos localizados nas freguesias de Vila Alva, Vila Ruiva e Albergaria dos Fusos. Os restantes alojamentos do concelho ficam servidos com reciclagem na origem através da compostagem comunitária, sendo colocados compostores comunitários junto dos contentores de proximidade destinados a recolha indiferenciada.

Este cenário assenta nas seguintes premissas:

- Criação de um novo circuito de recolha;
- Aquisição de um veículo elétrico com volumetria de 6m³;
- Frequência de recolha porta-a-porta: 3 vezes por semana;
- Contratação de dois recursos humanos: 1 motorista e 1 cantoneiro;
- Implementação de compostagem comunitária para servir os restantes alojamentos do concelho.

Indicadores técnicos e de investimento dos cenários

As tabelas 14 e 15 resumem os indicadores técnicos e de investimento dos 4 cenários simulados para o Município de Cuba.

Tabela 14: Indicadores técnicos

Indicadores Técnicos	Cenário I	Cenário II	Cenário III	Cenário IV	Cenário V
Contentores de compostagem doméstica (v=600L)	0	0	1 523	914	0
Contentores de compostagem comunitária (v=1m ³)	200	200	100	140	80
Baldes transporte de resíduos	3 406	0	1 523	2 132	3 046
Acessórios compostagem comunitária	200	0	100	140	80
Conjunto de sacos biodegradáveis	0	0	0	0	1 825
Número de recolhas semanais	0	0	0	0	3
Número de viaturas	0	0	0	0	1
Capacidade das viaturas	0	0	0	0	6

Tabela 15: Indicadores de investimento

Fluxo de investimento	Cenário I	Cenário II	Cenário III	Cenário IV	Cenário V
Compostores domésticos	0 €	0€	91 380 €	54 840 €	0 €
Compostores comunitários	123 012,07 €	86 108,45 €	61 500 €	86 100 €	49 307,17 €
Baldes para transporte de resíduos	26 226,06 €	0 €	13 113,03 €	18 356,52€	26 226,06 €
Acessórios p/ compostagem comunitária	4 800 €	0 €	2 400 €	3 360 €	1 920 €
Viaturas	0 €	0 €	0 €	0 €	73 800 €
Pessoal	119 918,50 €	63 135€	126 240 €	126 240 €	126 240 €
Campanhas de sensibilização	84 081,04 €	50 000€	84 650,04 €	84 650,04 €	89 880,56 €
Fundo de maneiro	10 000 €	10 000€	10 000 €	10 000 €	10 000 €

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 o período de retorno do investimento.

Dos 5 cenários analisados, em todos foi analisado um cenário moderado de taxa de captura de biorresíduos. A simulação dos cenários permite retirar as seguintes conclusões, alicerçadas na análise das **tabelas 16 e 17**:

- Do ponto de vista económico e técnico, a solução mais vantajosa corresponde aos **cenários III e IV**, em que todo o território é abrangido por compostagem doméstica e comunitária. São as soluções que permitem 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 superior, a par do **cenários I**, com um total de 351 toneladas de resíduos desviados;

- A solução de compostagem comunitária exclusiva também apresenta viabilidade económica. No entanto será interessante considerar alguma percentagem de desvio de quantitativos a nível doméstico para a população que tenha interesse na realização de compostagem doméstica;
- O cenário que contempla recolha seletiva porta-a-porta não é viável do ponto de vista económico e técnico. Estas conclusões estão relacionadas com o baixo potencial técnico de recolha de resíduos na região que leva a que a quantidade de biorresíduos anualmente recolhida é insuficiente para compensar os investimentos/gastos considerados.

Tabela 16: Rentabilidade dos cenários estudados

Viabilidade económico-financeira	Cenário I	Cenário II	Cenário III	Cenário IV	Cenário V
VAL-Valor atualizado líquido	65 876 €	99 911€	44 625 €	50 369 €	-182 837 €
TRC-Tempo de retorno do investimento	8	6	9	9	Não coberto
IR-Índice de rentabilidade	40%	104%	25%	29%	- 112%

Tabela 17: Viabilidade técnica dos cenários simulados

Viabilidade técnica	Un	Cenário I	Cenário II	Cenário III	Cenário IV	Cenário V
Potencial de biorresíduos	ton	701	701	701	701	701
Quantidade de resíduos recolhidos seletivamente	ton	351	258	351	351	244
Taxa de captura de biorresíduos	%	50%	37%	50%	50%	35%

7. Análise detalhada da solução proposta

A solução a implementar para o desvio de biorresíduos visa a implementação de compostagem doméstica e comunitária para desvio dos quantitativos domésticos alimentares.

7.1. Potencial de recolha de biorresíduos, população abrangida e contributos

A **tabela 18** apresenta o potencial de recolha de biorresíduos que são produzidos a nível municipal. As evoluções ilustradas nos anos de referência apresentados indicam uma diminuição de quantitativos a serem desviados ou recolhidos seletivamente. Esta diminuição está relacionada com a diminuição de população expectável entre 2021 e 2030.

Tabela 18: Quantidade potencial de biorresíduos

Anos de referência	Unidade	2023	2027	2030
Quantidade potencial de resíduos	ton	701	695	687
Alimentares	ton	517	512	507
Alimentares domésticos	ton	343	338	333
Alimentares não domésticos	ton	174	174	174
Setor HORECA	ton	164	164	164
Outros Setores	ton	10	10	10
Verdes	ton	185	182	179
Verdes domésticos	ton	185	182	179
Verdes não domésticos	ton	0	0	0

População abrangida

Até ao final de 2023 toda a população do município deverá estar abrangida com o projeto de compostagem doméstica e comunitária. No decorrer do ano de 2021 deverá dar-se início à implementação do projeto de compostagem na freguesia de Cuba. A partir do ano 2022 ou assim que haja verba disponível, o município deverá avançar com a implementação da compostagem doméstica e comunitária nas restantes freguesias.

Tabela 19: População abrangida por freguesia

Freguesia	2021		2022		2023	
Cuba	50%	1 653	100%	3 306	100%	3 306
Vila Ruiva	0%	0	100%	467	100%	467
Faro do Alentejo	0%	0	0%	0	100%	700

Vila Alva

0%

0

0%

0

100%

514¹

Contributo para o cumprimento das metas SGRU

A implementação desta solução, permite uma taxa de captura de biorresíduos em cerca de 50%. Adicionalmente contribui para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem média de 15%.

Tabela 20: Contributo para as metas SGRU

Indicadores	Unidade	2023	2027	2030
Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	18%	13%	13%

7.2. Evolução dos quantitativos a recolher seletivamente

Considerando que se optou por implementar uma solução de reciclagem na origem, em que todos os produtores domésticos e não domésticos do município são servidos através de compostagem doméstica e/ou comunitária não está prevista a recolha seletiva de biorresíduos.

7.3 Evolução dos quantitativos de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica e comunitária

A evolução dos biorresíduos a serem desviados para compostagem doméstica e comunitária para todas as freguesias aparecem discriminados na **tabela 21**.

Observa-se que existe uma evolução do desvio de biorresíduos para compostagem doméstica e comunitária ao longo do tempo. 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.

Tabela 21: Quantidade de biorresíduos a desviar para compostagem doméstica e comunitária

Compostagem doméstica e comunitária	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Resíduos Alimentares	140	219	258	258	258	257	256	255	254	254
Domésticos	53	132	171	171	171	170	169	168	167	167
Não doméstico	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
Resíduos Verdes	35	74	92	92	92	92	91	91	90	90

¹ O número de habitantes por freguesia tem por referência os valores dos Censos 2011

Domésticos	35	74	92	92	92	92	91	91	90	90
Não doméstico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.4. Procura potencial de composto por área geográfica

De acordo com a caracterização e biorresíduos a nível municipal, cerca de 38% dos resíduos recolhidos por via indiferenciada, correspondem a biorresíduos. Assim, sendo, considerando uma produção anual de cerca de 697 toneladas de biorresíduos, e uma taxa de captura média de 50% existe um potencial total e recolha de 348,5 toneladas em todo o município.

A **tabela 22** mostra a distribuição de produção de composto por freguesia tendo em conta o cronograma de implementação do projeto (em detalhe no capítulo 7.9).

Tabela 22: Potencial de composto por freguesia

Município de Cuba	
Cuba (alojamentos, de acordo com Censos 2011)	1 873
% da população	66,29%
Quantidade biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	162
Quantidade potencial de composto 50% (t)	81
Faro do Alentejo (alojamentos, de acordo com Censos 2011)	
Faro do Alentejo (alojamentos, de acordo com Censos 2011)	285
% da população	14,04%
Quantidade potencial de biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	25
Quantidade potencial de composto 50% (t)	12,5
Vila Alva (alojamentos, de acordo com Censos 2011)	
Vila Alva (alojamentos, de acordo com Censos 2011)	425
% da população	10,31%
Quantidade potencial de biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	37
Quantidade potencial de composto 50% (t)	18,5
Vila Ruiva (alojamentos, de acordo com Censos 2011)	
Vila Ruiva (alojamentos, de acordo com Censos 2011)	463
% da população	9,36%
Quantidade potencial de biorresíduos (verdes + alimentares) (t)	40
Quantidade potencial de composto 50% (t)	20

A **tabela 23** mostra o potencial de produção de composto por parte dos produtores não domésticos – setor HORECA e outros setores.

Tabela 23: Potencial de composto por produtores não domésticos

Município de Cuba	
Setor HORECA (PORDATA)	41
Quantidade biorresíduos (alimentares) (t)	82
Quantidade potencial de composto 50% (t)	41
Outros setores (PORDATA)	5
Quantidade biorresíduos (alimentares) (t)	5
Quantidade potencial de composto 50% (t)	2,5

7.5. Desagregação geográfica das soluções preconizadas

As soluções preconizadas incluem a implementação de compostagem doméstica e comunitária para a recolha de resíduos alimentares domésticos e não domésticos.

Sendo que se pretende a implementação de compostagem doméstica e comunitária para todas as freguesias do município não se descreve a desagregação das soluções por área geográfica. A **tabela 24** descreve os tipos de recolha ou reciclagem na origem que será feito para todas as freguesias.

Tabela 24: Desagregação das soluções preconizadas para todo o município

Município de Cuba	Compostagem doméstica	Compostagem comunitária
Alimentares		
Domésticos	X	X
Não domésticos	X	X
Verdes		
Domésticos	X	X
Não domésticos	X	X

7.5.1. Evolução dos quantitativos a recuperar para valorização para cada zona e população abrangida

Considerando que se optou por implementar uma solução de reciclagem na origem, em que todos os produtores domésticos e não domésticos do município são servidos através de compostagem doméstica e/ou comunitária não está prevista a recolha seletiva de biorresíduos.

É assumido que, a partir de 2023, toda a população do município esteja servida com o projeto de compostagem comunitária e doméstica para a reciclagem na origem dos resíduos alimentares.

7.5.2. Evolução de quantitativos a valorizar localmente

Os biorresíduos a serem valorizados localmente são os provenientes da implementação de compostagem comunitária e doméstica para captação dos resíduos alimentares e verdes. As **tabelas 25 a 28** apresentam a evolução dos quantitativos a serem valorizados localmente. Os valores de 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 ter uma duração expectável de 4 a 6 meses, após os quais o composto estará pronto para ser utilizado. O composto obtido a partir de compostagem doméstica poderá ser usado 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;

Cuba

Tabela 25: Evolução de quantitativos a valorizar localmente dos produtores domésticos da freguesia de Cuba

Cuba	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Biorresíduos	ton	81	162	162	162	161	161	160	159	158	158
Alimentares	ton	53	105	105	105	105	105	104	104	103	102
Verdes	ton	28	57	57	57	57	57	57	57	57	57

Faro do Alentejo

Tabela 26: Evolução de quantitativos a valorizar localmente dos produtores domésticos da freguesia de Faro do Alentejo

Faro do Alentejo	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Biorresíduos	ton	0	0	25	25	25	24	24	24	24	24
Alimentares	ton	0	0	16	16	16	16	16	16	16	16
Verdes	ton	0	0	9	9	9	8	8	8	8	8

Vila Alva

Tabela 27: Evolução de quantitativos a valorizar localmente dos produtores domésticos da freguesia de Vila Alva

Vila Alva	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Biorresíduos	ton	0	0	37	37	37	36	36	36	36	36
Alimentares	ton	0	0	16	16	16	16	16	16	16	16
Verdes	ton	0	0	9	9	9	8	8	8	8	8

Vila Ruiva

Tabela 28: Evolução de quantitativos a valorizar localmente dos produtores domésticos da freguesia de Vila Ruiva

Vila Ruiva	Un	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Biorresíduos	ton	0	40	40	40	40	40	40	39	39	39
Alimentares	ton	0	26	26	26	26	26	26	25	25	25
Verdes	ton	0	14	14	14	14	14	14	14	14	14

7.5.3. 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;

7.6. Investimento a realizar e fontes de financiamento

Investimentos a realizar

O investimento a realizar durante o período de implementação (2021-2030) da reciclagem na origem através de um projeto de compostagem comunitária e doméstica encontram-se descritos na **tabela 29**.

A implementação de compostagem doméstica e comunitária envolve os seguintes investimentos:

- Compostores domésticos de 600 L;
- Compostores comunitários de 1000 L;
- Acessórios para compostagem comunitária (termómetro, misturador de composto);

- Baldes para transporte de resíduos a distribuir pelos alojamentos servidos com compostagem comunitária.

Tabela 29: Investimentos para implementação de compostagem doméstica e comunitária

Descrição	Quantidade	Preço unitário (€)	Preço total (€)
Compostagem comunitária			
Compostores comunitários	140	615,00 €	86 100,00 €
Termómetro	140	12,00€	1 680,00€
Misturador mecânico	140	12,00€	1 680,00€
Baldes de transporte de resíduos	2132	8,61€	18 356,52 €
Compostagem doméstica			
Compostores domésticos	914	60,00 €	54 840,00 €
Total			162 656,52 €

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%;

7.7. 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

7.8. Avaliação da viabilidade económica financeira

7.8.1. Gastos decorrentes da atividade de recolha seletiva e compostagem

Os gastos anuais decorrentes da compostagem doméstica e comunitária são apresentados na **tabela 30**.

Após o investimento para a implementação do projeto, descrito na **tabela 29**, os gastos decorrentes da compostagem estão associados aos gastos com pessoal e campanhas de sensibilização, durante o período de avaliação do projeto (2021-2030).

Tabela 30: Gastos anuais decorrentes da implementação do projeto

Descrição	Quantidade	Preço unitário (€)	Preço total (€)
Recursos humanos	1	12 624,00€	126 240,00€
Campanhas de sensibilização ²	1	8 465,00 €	84 650,04€

7.8.2. 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

² Valor médio proveniente da estimativa efetuada pelo simulador

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 31**.

Tabela 31: Rendimentos tarifários

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

7.9. 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
Cuba											
Compostagem comunitária											
Compostagem doméstica											
Faro do Alentejo											
Compostagem comunitária											
Compostagem doméstica											
Vila Alva											
Compostagem comunitária											
Compostagem doméstica											
Vila Ruiva											
Compostagem comunitária											
Compostagem doméstica											
Campanhas de sensibilização											
Fim de implementação de sistemas de recolha seletiva de biorresíduos											Fim da entrega de biorresíduos juntamente com os resíduos indiferenciados para tratamento em TMB

Município de Cuba

Cenário IV

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	%	0%	0%	0%
BT813	Reciclagem na origem	%	100%	100%	100%
BT82	Resíduos verdes	%	100%	100%	100%
BT821	Via pública	%	0%	0%	0%
BT822	Porta-a-porta	%	0%	0%	0%
BT823	Reciclagem na origem	%	100%	100%	100%
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	701	695	687
BT121	Quantidade de biorresíduos recolhidos seletivamente	t	351	347	343
BT111	Taxa de captura de biorresíduos	%	50%	50%	50%
BD21	Contribuição dos biorresíduos recolhidos seletivamente para a taxa de preparação para reutilização e reciclagem	%	18%	13%	13%
BD3	Sustentabilidade económico-financeira				
BD31	Gastos operacionais (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	38 298 €	26 905 €	24 342 €
BD32	Benefício/Custo (rácio da média/ano com valores desde 2021 até data de referência)	%	92%	155%	178%
BD33	Investimento (valor acumulado descontado)	€	165 655 €	169 655 €	172 655 €
BD4	Viabilidade do projeto - Indicadores económico-financeiros				
BD41	VAL - Valor Atualizado Líquido (2021 até data de referência)	€	-142 319 €	-32 678 €	50 369 €
BD42	TRC - Tempo de Recuperação do Capital investido (2021 até data de referência)	ano	Investimento não coberto até 2023	Investimento não coberto até 2027	9
BD43	IR - Índice de Rendibilidade (VAL/Investimento)	%	-86%	-19%	29%
BD44	AE - Anuidade Equivalente (valor anual equivalente ao VAL)	€	0 €	0 €	0 €
BD46	Quantidade Crítica	t	495	288	248
BD5	Notas				
BD51	Custo do capital	%			
BD52	Depreciações e amortizações (média/ano, desde 2021 até data de referência)	€	10 844 €	4 647 €	3 253 €
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 a própria Câmara Municipal de Cuba. 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 AMCAL 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

AMCAL

Fundada em 1991, a AMCAL (Associação de municípios do Alentejo central), tem como principais atividades:

- Implementação da cartografia e ortofotocartografia digitais nos municípios associados;
- Saneamento;
- Limpeza de fossas particulares;
- Limpeza e desobstrução de coletores de esgoto;
- O abastecimento de água em alta;
- O tratamento e a valorização de resíduos sólidos;
- A gestão do Projeto Rota do Fresco;
- A metrologia (verificação de balanças e pesos);

- O apoio à reparação de caminhos municipais com 5 motoniveladoras;

Com 20 funcionários, A AMCAL – Associação de Municípios do Alentejo Central compreende os municípios de Cuba, Alvito, Vidigueira, Portel e Viana do Alentejo com 21 freguesias, 26 594 habitantes e 1749Km² de área.

A AMCAL é responsável pela valorização e/ou eliminação dos resíduos urbanos produzidos nos municípios referidos, sendo as restantes operações de gestão da responsabilidade dos municípios.

Relativamente à TMB de Évora, importa salientar que a construção dessa instalação foi enquadrada no Plano de Ação 2008-2016, conjunto para os Sistemas AMCAL, GESAMB e RESIALENTEJO, por forma a dar resposta aos objetivos fixados a nível nacional para o desvio de resíduos urbanos biodegradáveis (RUB) de aterro e para o incremento da reciclagem de

materiais. A unidade situa-se junto do Aterro da GESAMB, tem capacidade de tratamento de 113.000 t/ano (40t/7h) e processa os resíduos indiferenciados produzidos na AMCAL, GESAMB e parte da RESIALENTEJO. O processamento de resíduos indiferenciados na TMB tem como objetivo o aproveitamento da fração orgânica para a produção de composto, a recuperação de materiais recicláveis e a produção de CDR a partir da fração combustível dos refugos. (Fonte: Plano de ação municipal de resíduos do município de Cuba).

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 infravermelhos 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

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

O envolvimento das entidades responsáveis pela gestão de resíduos em baixa, o Município de Cuba, e em alta, a AMCAL, afigura-se como fundamental na realização de um estudo que pretende a criação de uma solução economicamente, tecnicamente e ambientalmente viável para o desvio, tratamento e valorização de biorresíduos.

O Município de Cuba esteve envolvido em todo o processo do 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 – ver figura 6. Adicionalmente foram sendo prestados vários contributos ao longo da realização do estudo, nomeadamente referentes à possível localização, quantidade e tipologias de compostores comunitários a implementar.

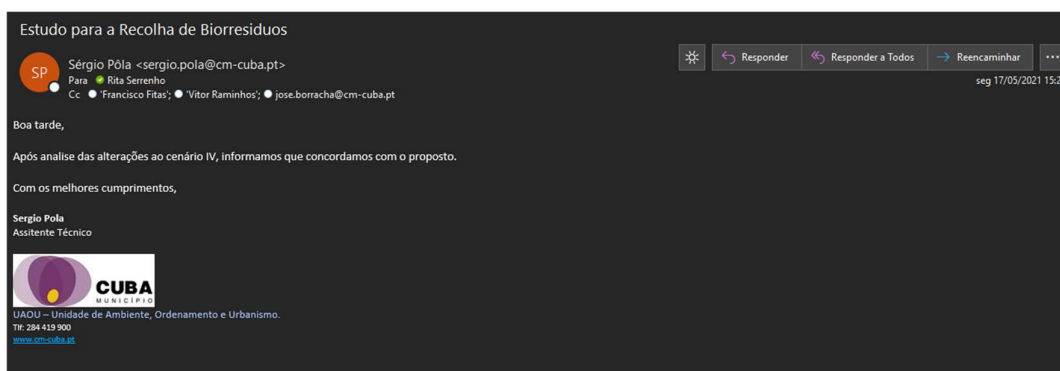


Figura 6: Seleção do cenário a implementar

Para a elaboração do presente estudo, foi garantido o envolvimento da entidade de gestão em alta do SGRU, no caso do Município de Cuba, a AMCAL.

Assim, a medida de envolvimento da entidade de gestão de resíduos em alta consistiu no envio de um relatório resumido com a informação mais pertinente sobre o estudo e os cenários elaborados. Foi solicitado que a AMCAL se pronunciasse sobre o estudo, por forma a serem obtidos contributos com vista ao enriquecimento do estudo.

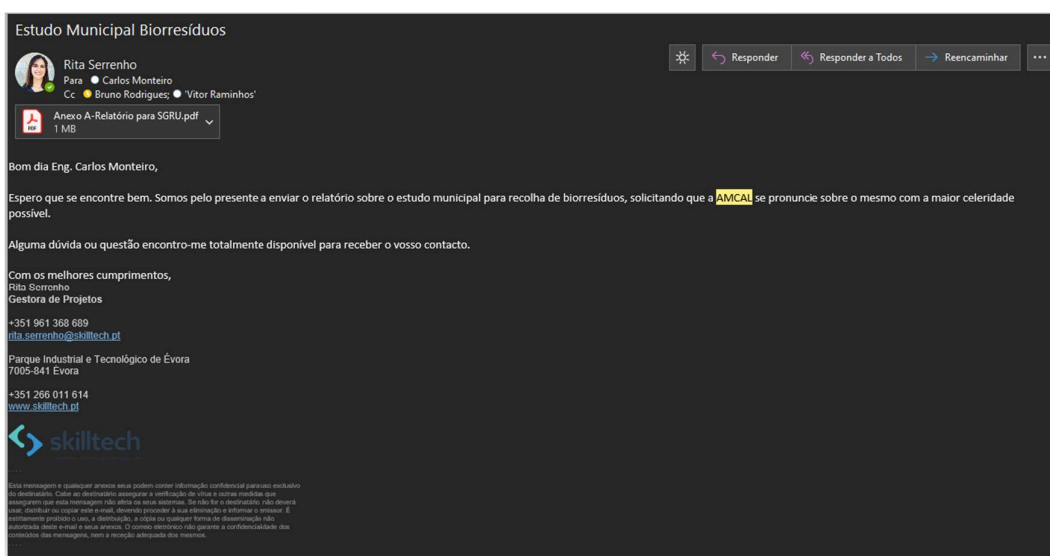


Figura 7: Envio de relatório sobre o estudo e pedido de colaboração

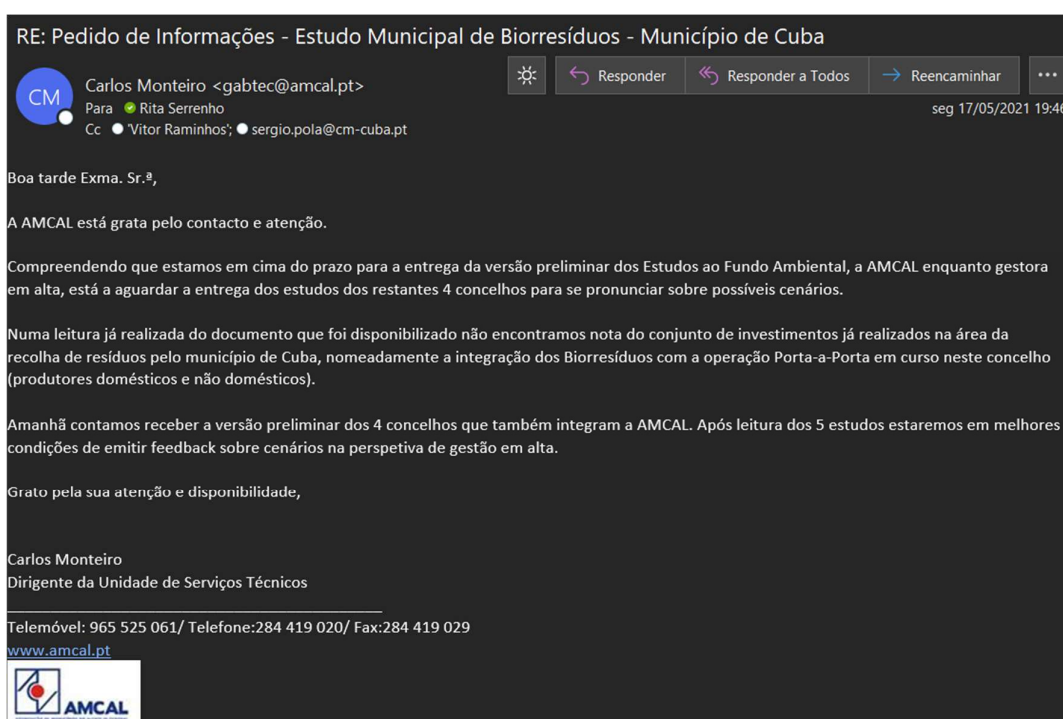


Figura 8: Retorno da AMCAL face ao envio do Relatório

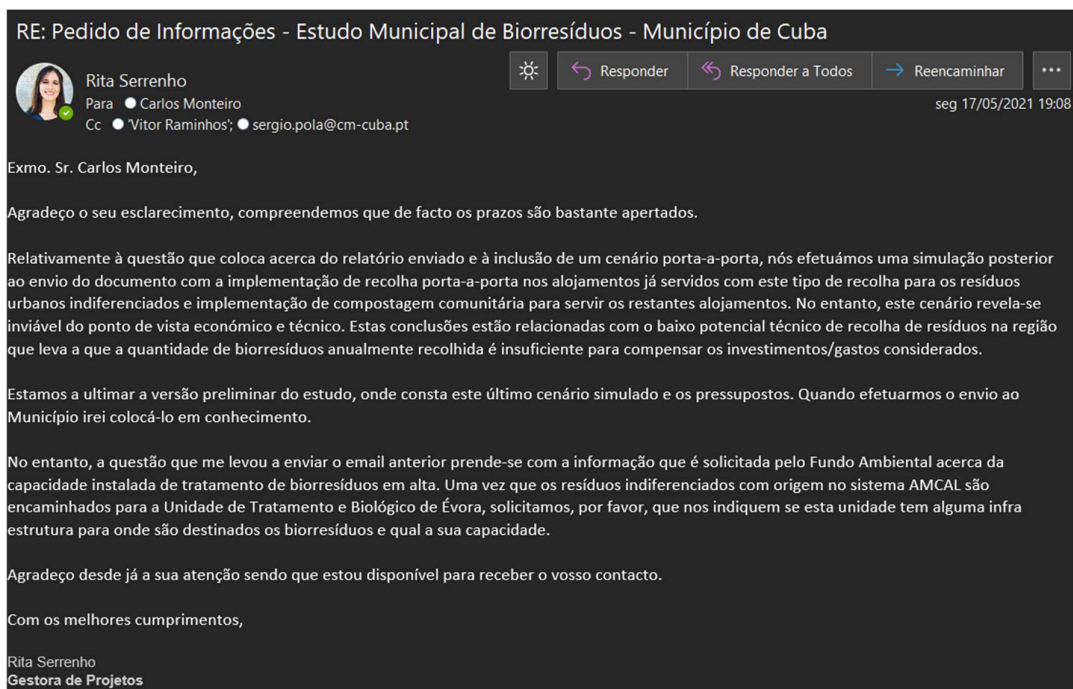


Figura 9: Resposta à AMCAL

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

Considerando a atual situação de saúde pública que ocorre em todo o território nacional, optou-se por um envolvimento da sociedade civil à distância e online, com a realização de um inquérito à população. Este inquérito foi divulgado através do portal institucional do Município, sendo que os resultados do mesmo irão ser incluídos no Relatório Final do presente estudo.



Figura 10: [Inquérito online à sociedade civil](#)



Figura 11: Divulgação do inquérito no portal institucional do Município de Cuba

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 a realizar aquando da implementação da solução preconizada neste estudo. O conjunto de todas estas ações poderá ser visto como uma campanha de sensibilização e demonstração.

Tabela 32: Medidas de Envolvimento da Sociedade Civil e da SGRU

Ação	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	
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/impressão local de	Sociedade civil	Município	nenhum

	informação/sensibilização para a separação de biorresíduos			
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

WEBINAR

Sugere-se a 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 para a temática. 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. Sugere-se que esta iniciativa seja colocada junto da comunidade escolar, onde poderá ser possível com a ajuda da escola (professores, etc.,) obter-se feedback da sociedade civil.

ACÇÕES DE SENSIBILIZAÇÃO PASSIVA

Sugere-se a colocação 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.

COLOCAÇÃO DE COMPOSTORES COMUNITÁRIOS EM LOCAIS ESTRATÉGICOS

Sugere-se a colocação de compostores comunitários em locais estratégicos e proceder 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.

ARTICULAÇÃO COM SGRU

A implementação do projeto terá de contar com uma forte contribuição por parte da SGRU municipal. Poderá ser de utilidade agendar uma visita às instalações da SGRU municipal e organizar uma curta sessão de debate e brainstorming, de modo que a SGRU esteja envolvida ativamente nas soluções que são propostas.