



Resíduos do Nordeste, EIM, S.A.

ESTUDO DA GESTÃO DOS BIORRESÍDUOS DA RESÍDUOS DO NORDESTE

RELATÓRIO PRELIMINAR (R01)

– MAIO 2021 –

FINANCIADO POR

**FUNDO
AMBIENTAL**



**REPÚBLICA
PORTUGUESA**

**AMBIENTE E
TRANSIÇÃO ENERGÉTICA**

1 SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente relatório preliminar refere-se ao Estudo da gestão de biorresíduos produzidos nos municípios da Terra Quente (Alfandega da Fé, Carrazeda de Ansiães, Macedo de Cavaleiros, Mirandela e Vila Flor) e Terra Fria (Bragança, Miranda do Douro, Vimioso e Vinhais), que delegaram a respetiva elaboração na empresa intermunicipal RESÍDUOS DO NORDESTE.



Figura 1 – Municípios da Terra Fria, Terra Quente e Douro Superior

Os municípios do Douro Superior não foram considerados, pois desenvolvem estudos autónomos.

O Estudo é financiado pelo FUNDO AMBIENTAL, nos termos do Despacho n.º 7262/2020, de 17 de julho. Pretende-se identificar a melhor estratégia a implementar para a gestão dos biorresíduos, tendo em consideração as suas características demográficas e geográficas, adotando as melhores soluções técnicas e económicas com vista a assegurar que os biorresíduos são:

- Recolhidos seletivamente com a máxima eficiência (sistema em baixa) e devidamente encaminhados para tratamento e valorização em infraestruturas dedicadas (sistema em alta);
- Separados e valorizados na origem (compostagem comunitária e doméstica).

A Diretiva 51/2018 estabelece a obrigatoriedade, até 31-12-2023, dos biorresíduos serem separados e reciclados na origem (soluções locais) ou recolhidos seletivamente para tratamento em unidades de valorização orgânica dedicada (solução centralizada,) não podendo ser misturados com outro tipo de resíduos).

Surge naturalmente a necessidade de realizar investimentos, assegurar o seu financiamento, e garantir a sustentabilidade de exploração.

No caso da compostagem comunitária e doméstica, tratam-se de pequenos investimentos disseminados pelo território e com baixos custos de exploração.

Na recolha seletiva de biorresíduos, tratam-se essencialmente de investimentos em meios de deposição (contentores) e recolha (viaturas).

No que diz respeito ao tratamento de biorresíduos, a RESIDUOS DO NORDESTE possui uma unidade de TMB, tendo sido recentemente aprovada uma candidatura a financiamento POSEUR de adaptação para valorização de biorresíduos provenientes de recolha seletiva.

De referir a importância do “mercado do composto” no âmbito da economia circular, o que implica a necessidade de escoar o produto para usos agrícolas.

Em ambos, de relevar a importância da educação e sensibilização ambiental, para que os cidadãos adotem comportamentos ambientalmente desejáveis (não basta atuar do lado da oferta).

O ano de referência do estudo é 2019, embora sejam apresentados valores de 2020 e de séries históricas. São apresentadas projeções para o período 2020-2030, com destaque para os anos de 2023, 2025 e 2030.

O presente relatório desenvolve as seguintes atividades:

Foram estabelecidos os seguintes cenários, mais adiante detalhados e concretizados:

▪ **Cenário 1 – Situação de Referência:**

- Recolha seletiva de biorresíduos (alimentares) em Bragança (freguesias de Meixedo, Santa Maria e Sé); Público-alvo: Produtores domésticos (população em geral) e não-domésticos (Horeca, IPSS e Serviços, comércio alimentar);
- Adaptação da Estação de Transferência da Terra Fria (Bragança);
- Ponto adicional de deposição de biorresíduos no Ecocentro de Bragança;
- Compostagem comunitária (campanha Educar para uma Economia Circular, em implementação).

▪ **Cenário 2 – Intermédio:**

- Expande o cenário anterior, ao prever também a recolha seletiva de biorresíduos em Mirandela - Sede (Terra Quente), precisamente nos mesmos termos.

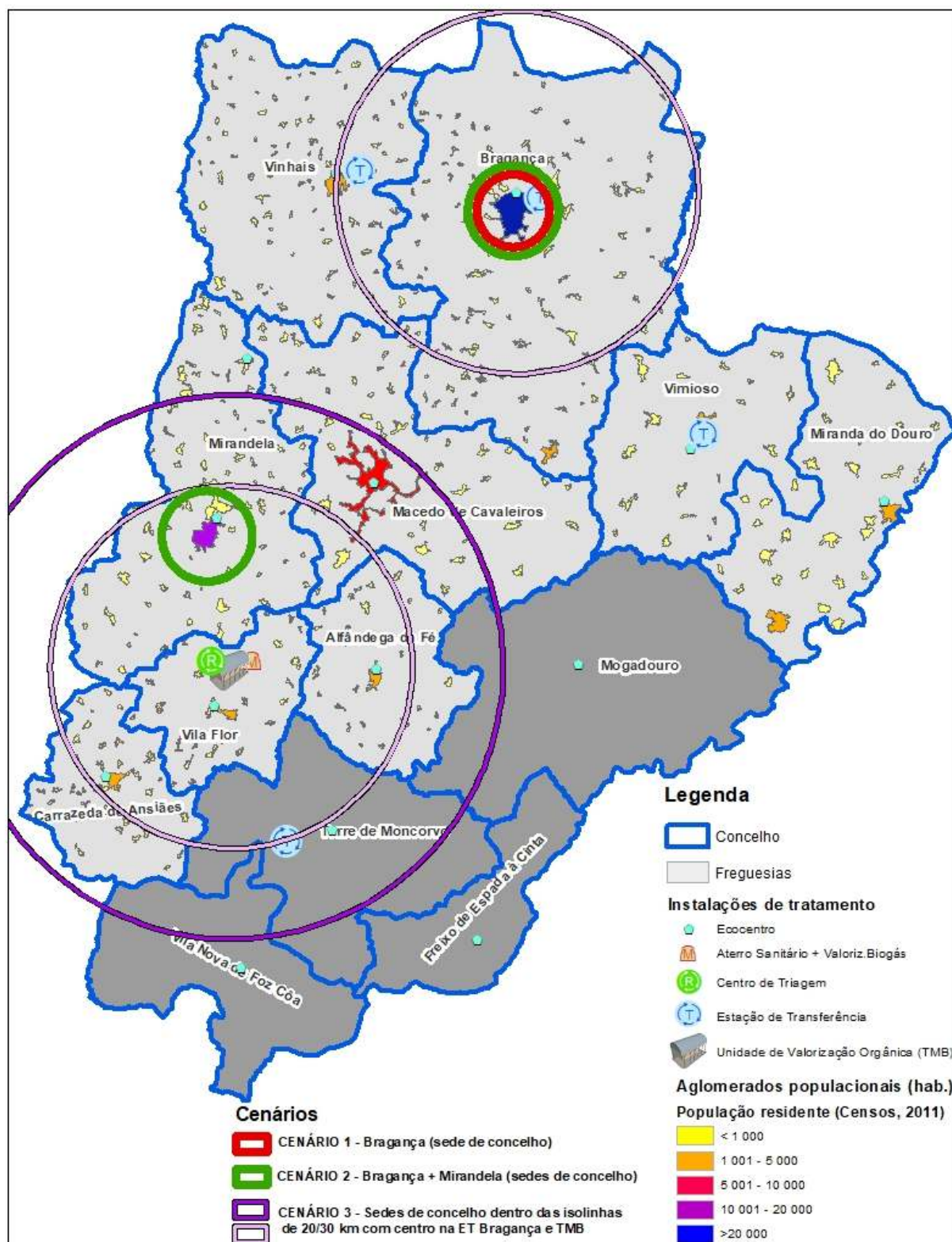


Figura 2 – Cenários, aglomerados e instalações

▪ **Cenário 3 – Logístico:**

- Recolha seletiva de biorresíduos (alimentares) nas sedes de concelho de Bragança e Vinhais (isolinha de 20 Km em torno de Bragança, projeto adquirido);
- Recolha seletiva de biorresíduos (alimentares) nas sedes de concelho de Mirandela, Alfandega da Fé, Vila Flor, Carrazeda de Ansiães e Macedo de Cavaleiros (isolinha em torno do PANT - Parque Ambiental do Nordeste Transmontano, alargada para 30 Km¹);
- Público-alvo: Produtores domésticos e não-domésticos;
- Recolha seletiva de resíduos verdes na totalidade dos concelhos (parques de verdes/ecocentros/recolhas a pedido);
- Compostagem comunitária nas sedes de concelho (sem recolha seletiva de biorresíduos alimentares) e outras localidades acima de 1000 habitantes (medida parcialmente implementada).

▪ **Cenário 4 - Alargado:**

- Recolha seletiva de biorresíduos (alimentares) em todas as sedes de concelho; Público-alvo: Produtores domésticos e não-domésticos;
- Recolha seletiva de resíduos verdes na totalidade dos concelhos (parques de verdes/ecocentros/recolhas a pedido);
- Compostagem comunitária nas sedes de concelho (sem recolha seletiva de biorresíduos alimentares) e outras localidades acima de 500 habitantes (medida parcialmente implementada).

De referir que todos os cenários preveem o alargamento da compostagem doméstica para a população dispersa (representa cerca de 2% do total).

No Cenário 1, prevê-se a instalação de contentores metálicos de grande dimensão no Ecocentro de Bragança (atuais instalações não estão preparadas).

No cenário 3, admite-se a transferência dos biorresíduos de Vinhais para Bragança, antes do envio conjunto para o PANT.

¹ Por forma a incluir Macedo de Cavaleiros (a meio do eixo Bragança-PANT), sendo 30 Km a distância de projeto para construção de eventuais Estações de Transferência.

No cenário 4, admite-se a adaptação da Estação de Transferência (ET) de Vimioso para transferência de biorresíduos, recebendo igualmente os biorresíduos de Miranda do Douro.

A Estação de Transferência de Macedo de Cavaleiros não sofre adaptações, dado ainda se estar relativamente próximo do PANT.

Em resultado da análise efetuada, recomenda-se reter o Cenário 4 para efeitos de desenvolvimento do Estudo.

INDICE

	Pág.
1 SUMÁRIO EXECUTIVO	2
2 CARATERIZAÇÃO DA ÁREA GEOGRÁFICA.....	11
2.1 CARATERIZAÇÃO GEOGRÁFICA E DO SERVIÇO DE GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS	11
2.2 CARATERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA	16
2.3 CARATERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA	20
3 CARATERIZAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO E GESTÃO DOS BIORRESÍDUOS NA ÁREA GEOGRÁFICA.....	27
3.1 RESÍDUOS URBANOS E INDIFERENCIADOS	27
3.2 BIORRESÍDUOS PRODUZIDOS	28
3.3 BIORRESÍDUOS RECOLHIDOS SELETIVAMENTE E PROJETOS DE RECOLHA SELETIVA DE BIORRESÍDUOS.....	31
3.4 BIORRESÍDUOS DESVIADOS PARA COMPOSTAGEM COMUNITÁRIA E/OU DOMÉSTICA E PROJETOS EXISTENTES.....	31
3.5 CAPACIDADE INSTALADA DE TRATAMENTO DE BIORRESÍDUOS EM ALTA	32
3.6 UTILIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS TRATADOS.....	32
4 SOLUÇÕES DE SISTEMAS DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS	32
4.1 ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS	32
5 ANÁLISE DE CENÁRIOS.....	37
5.1 DIMENSIONAMENTO	41
5.1.1 INVESTIMENTO	45
5.1.2 EXPLORAÇÃO	47
5.2 PROJEÇÕES 2020-2030	52
5.3 ANÁLISE FINANCEIRA	55
5.4 CRITÉRIOS E RESULTADOS	58

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Resíduos do Nordeste (2016-2020) - Real.....	13
Quadro 2 – POSEUR - Operações em curso	14
Quadro 3 – Resíduos do Nordeste – Previsão dos quantitativos (2020-2023).....	15
Quadro 4 – Terra Quente e Terra Fria – Previsão dos quantitativos (2020-2023)	16
Quadro 5 – Indicadores sociodemográficos dos municípios em estudo	17
Quadro 6 – Produtores domésticos e não-domésticos.....	18
Quadro 7 – Evolução da população 2011-2020	19
Quadro 8 – Previsão da população 2020-2030	20
Quadro 9 – Resíduos indiferenciados e biorresíduos (2011-2020)	27
Quadro 10 – Composição física dos resíduos indiferenciados (2019 e 2020)	28
Quadro 11 – Potencial de Biorresíduos (2019 e 2020).....	30
Quadro 12 – Recolhas por município e por fluxo (2019 e 2020).....	31
Quadro 13 – Síntese dos cenários.....	40
Quadro 14 – Dimensionamento dos cenários.....	42
Quadro 15 – Cobertura do serviço e recolha potencial	43
Quadro 16 – Produtores não-domésticos.....	43
Quadro 17 – Pressupostos de dimensionamento	44
Quadro 18 – CAPEX.....	46
Quadro 19 – Compostagem caseira	47
Quadro 20 – OPEX.....	48
Quadro 21 – Recolha Seletiva (BAIXA) e Tratamento (ALTA) de biorresíduos	50
Quadro 22 – Projeção dos quantitativos de biorresíduos por cenário (2020-2030)	52
Quadro 23 – Plano de investimento e financiamento por cenário (2020-2025).....	53
Quadro 24 – Pressupostos (% dos custos a considerar).....	54
Quadro 25 – Plano de exploração por cenário (2020-2025)	55
Quadro 26 – Mapa de <i>cash-flow</i>	57
Quadro 27 – Resultados globais.....	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Municípios da Terra Fria, Terra Quente e Douro Superior	2
Figura 2 – Cenários, aglomerados e instalações	5
Figura 3 – Tratamento Mecânico e Biológico (TMB).....	12
Figura 4 – Pirâmide etária (2020).....	21
Figura 5 – Emprego por setor de atividade económica (1960-2011)	22
Figura 6 – Desemprego por concelho (Jan-2021).....	23
Figura 7 – População e produção de resíduos (2015-2020)	27
Figura 8 – Composição física dos resíduos indiferenciados (2019 e 2020)	29
Figura 9 – Subcomponentes da categoria biorresíduos alvo da recolha seletiva.....	30
Figura 10 – Soluções de recolha seletiva de resíduos alimentares	34
Figura 11 – Soluções de valorização na origem.....	35
Figura 12 – Soluções de recolha de resíduos verdes.....	36
Figura 13 – Cenários e aglomerados	39

Figura 14 – Projeção dos quantitativos de biorresíduos por cenário (2020-2030)	53
Figura 15 – Projeção do investimento por cenário (2020-2025).....	54
Figura 16 – Critérios de comparação entre cenários	58

2 CARATERIZAÇÃO DA ÁREA GEOGRÁFICA

2.1 CARATERIZAÇÃO GEOGRÁFICA E DO SERVIÇO DE GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS

O Sistema Intermunicipal de Gestão de Resíduos Urbanos do Nordeste Transmontano tem como área de intervenção a região do Douro Superior, Terra Fria do Nordeste Transmontano e Terra Quente, cabendo-lhe o tratamento e valorização dos resíduos provenientes dos respetivos 13 concelhos que o integram (totalizando cerca de 130.900 habitantes e uma produção de aproximadamente 59.000 t/ano).

Com vista à gestão do sistema, foi constituída pelas três Associações de Municípios (na proporção da sua população: Terra Quente 41%, Terra Fria 37% e Douro Superior 22%) a Empresa Resíduos do Nordeste, EIM, S.A., competindo-lhe atualmente a realização das seguintes atividades:

- A gestão de contratos de prestação de serviços de recolha indiferenciada de resíduos urbanos e limpeza urbana dos municípios que integram as Associações de Municípios da Terra Quente Transmontana, da Terra Fria do Nordeste Transmontano, e de prestação de serviços de recolha seletiva dos municípios que integram a Associação de Municípios da Terra Fria do Nordeste Transmontano;
- A gestão da recolha seletiva e de ecocentros dos municípios que integram a Associação de Municípios da Terra Quente Transmontana e do Douro Superior, e da Triagem de resíduos provenientes da recolha seletiva de todos os municípios que integram Resíduos do Nordeste;
- A gestão do contrato de prestação de serviços relativo à Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico, que engloba as atividades de tratamento e valorização de resíduos de todos os municípios que integram a Resíduos do Nordeste;
- A gestão do aterro sanitário que integra a atividade de eliminação de resíduos não perigosos de todos municípios que integram a Resíduos do Nordeste.

No que respeita a infraestruturas de tratamento, valorização e armazenamento/transferência e resíduos urbanos, o Sistema Intermunicipal é dotado das seguintes:

- 1 Aterro Sanitário (Urjais);
- 1 ETAL;
- 1 Central de Valorização Energética (CVE) de Biogás;
- 1 Estação de Triagem de Resíduos de Embalagem;
- 1 Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (UTMB-DA);
- 4 Estações de Transferência (Bragança, Torre de Moncorvo, Vimioso e Vinhais);
- 14 Ecocentros (1 por município e 2 em Mirandela).



Figura 3 – Tratamento Mecânico e Biológico (TMB)

O quadro seguinte sintetiza os principais fluxos de resíduos que afluíram à Resíduos do Nordeste (últimos 5 anos) e correspondente tratamento/encaminhamento.

Quadro 1 – Resíduos do Nordeste (2016-2020) - Real

		Dados Históricos dos Últimos 5 Anos				
Produção de Resíduos (t/ano)		2016	2017	2018	2019	2020
Resíduos Urbanos (RU)		55 349	55 344	57 496	58 859	58 954
Resíduos Indiferenciados (RI)		52 352	52 136	54 038	54 661	54 234
Recolha Seletiva (RS)	Biorresíduos	0	0	0	0	66
	Recicláveis	2 997	3 209	3 458	4 161	4 655
Destinos (t/ano)		2017	2017	2018	2019	2020
TMB	Biorresíduos	0	0	0	0	0
	RI	52 352	52 136	54 038	54 661	54 234
Triagem		2 997	3 209	3 458	4 161	4 655
Aterro Sanitário		1 182	1 511	1 792	1 976	1 964
Saídas (t/ano)		2017	2017	2018	2019	2020
Recicláveis	RS	2 762	2 644	3 210	3 429	3 827
	TMB - RI	3 062	2 195	1 313	2 582	2 498
	TMB - Biorresíduos	0	0	0	0	0
Composto	De RI	2 430	2 600	980	1 011	574
	De Biorresíduos	0	0	0	0	0
Rejeitados	TMB - RI	19 737	20 464	22 261	23 889	22 725
	TMB - Biorresíduos	0	0	0	0	0
Capitações (Kg/hab.ano)		2017	2017	2018	2019	2020
Resíduos Urbanos (RU)		422,9	422,9	439,3	449,7	450,5
Resíduos Indiferenciados (RI)		400,0	398,4	412,9	417,7	414,4
Recolha Seletiva (RS)	Biorresíduos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
	Recicláveis	22,9	24,5	26,4	31,8	35,6

Encontra-se em curso um conjunto de operações cofinanciadas pelo POSEUR, visando entre outros a recolha seletiva de biorresíduos e respetivo tratamento dedicado.

Quadro 2 – POSEUR - Operações em curso

Operação	Quant. (t)	Ano Ref. ^a	Ano Alvo	Início	Fim	Investimento (Euros)	Abrangência	População		Pontos de Recolha	
								Servida	Alvo	Domésticos	Não-domést.
POSEUR-234 Adaptação TMB	9.360 (30 t/d)	2018	2022	1-fev-20	30-set-21	960 000	Municípios Todos	143 564		--	--
POSEUR-300 RS Biorresíduos	2.323 - 4.015	2018	2023	1-abr-21	31-mar-23	666 667	Município Bragança (Meixedo, Sê e S.Maria)	22 016	17 888	53 (Coletivos)	170 (Estabelec.)
POSEUR-353 Adaptação ET da TF	6.206 (25 t/d)	2020	2022	1-jul-21	31-dez-22	463 500	Terra Fria Municípios da Terra Fria	35 341	52 206	1 (ET de Bragança)	
POSEUR-200 RS P-a-P Residencial	850	2018	2022	1-dez-19	31-jul-21	969 513	Sedes Concelho Bragança, Macedo de Cavaleiros e Mirandela	39 254	ne	1 274	na
POSEUR-149 RS P-a-P Reforço	465	2017	2023	1-jun-18	30-set-21	608 533	Municípios Bragança e Mirandela	56 180	ne	122	444 (Comércio)
POSEUR-009 RS Multimaterial	2.200 - 2.753	2017	2022	1-jan-16	30-set-21	3 203 840	Municípios Todos	139 454		282 (Ecopontos)	207 (Estabelec.)

Face a estas operações, ou seja, sem novos projetos (situação de referência), prevê-se a seguinte evolução até 2023.

Quadro 3 – Resíduos do Nordeste – Previsão dos quantitativos (2020-2023)

		Projeção dos Quantitativos até 2023			
Produção de Resíduos (t/ano)		2020	2021	2022	2023
Resíduos Urbanos (RU)		58 954	58 954	58 954	58 954
Resíduos Indiferenciados (RI)		54 234	53 487	51 970	48 785
Recolha	Biorresíduos	66	75	854	2 408
Seletiva (RS)	Recicláveis	4 655	5 392	6 130	7 761
Destinos (t/ano)		2020	2021	2022	2023
TMB	Biorresíduos	0	0	854	2 408
	RI	54 234	53 487	51 970	48 785
Triagem		4 655	5 392	6 130	7 761
Aterro Sanitário		1 964	1 964	1 964	1 964
Saídas (t/ano)		2020	2021	2022	2023
Recicláveis	RS	3 827	4 584	5 211	6 597
	TMB - RI	2 498	2 407	2 339	2 195
	TMB - Biorresíduos	0	0	13	36
Composto	De RI	574	1 070	1 039	976
	De Biorresíduos	0	0	171	482
Rejeitados	TMB - RI	22 725	22 411	20 788	19 514
	TMB - Biorresíduos	0	0	214	602
Capitações (Kg/hab.ano)		2020	2021	2022	2023
Resíduos Urbanos (RU)		455	460	465	470
Resíduos Indiferenciados (RI)		419	418	410	389
Recolha	Biorresíduos	0,5	0,6	6,7	19,2
Seletiva (RS)	Recicláveis	36	42	48	62

Seguidamente apresenta-se o respetivo detalhe por concelho e por fluxo.

Quadro 4 – Terra Quente e Terra Fria – Previsão dos quantitativos (2020-2023)

		2019	2020	2021	2022	2023
Terra Quente	Alfândega da Fé	RU	1 961	1 974	1 974	1 974
		RI	1 814	1 817	1 803	1 790
		RS Biorresíduos	0	0	0	0
		RS Recicláveis	147	157	171	184
	Carrazeda de Ansiães	RU	2 498	2 506	2 506	2 506
		RI	2 265	2 268	2 252	2 235
		RS Biorresíduos	0	0	0	0
		RS Recicláveis	233	238	254	271
	Macedo de Cavaleiros	RU	6 015	6 061	6 061	6 061
		RI	5 608	5 615	5 563	5 510
		RS Biorresíduos	0	0	0	0
		RS Recicláveis	407	446	498	551
	Mirandela	RU	9 408	9 577	9 577	9 577
		RI	8 477	8 489	8 267	8 049
		RS Biorresíduos	39	66	75	80
		RS Recicláveis	892	1 022	1 235	1 449
	Vila Flor	RU	2 684	2 677	2 677	2 677
		RI	2 380	2 384	2 369	2 354
		RS Biorresíduos	0	0	0	0
		RS Recicláveis	303	293	309	324
Terra Fria	Bragança	RU	16 793	16 858	16 858	16 858
		RI	15 716	15 597	15 336	14 301
		RS Biorresíduos	0	0	0	774
		RS Recicláveis	1 077	1 262	1 522	1 783
	Miranda do Douro	RU	2 779	2 692	2 692	2 692
		RI	2 603	2 514	2 493	2 471
		RS Biorresíduos	0	0	0	0
		RS Recicláveis	176	178	199	221
	Vimioso	RU	1 819	1 840	1 840	1 840
		RI	1 741	1 747	1 730	1 713
		RS Biorresíduos	0	0	0	0
		RS Recicláveis	79	92	109	127
	Vinhais	RU	3 093	3 119	3 119	3 119
		RI	2 965	2 966	2 931	2 895
		RS Biorresíduos	0	0	0	0
		RS Recicláveis	128	154	189	224
TOTAL TQ + TF	RU	47 051	47 306	47 306	47 306	47 306
	RI	43 569	43 398	42 744	41 319	38 318
	RS Biorresíduos	39	66	75	854	2 408
	RS Recicláveis	3 443	3 842	4 487	5 133	6 580
TOTAL RN	RU	58 859	58 954	58 954	58 954	58 954
	RI	54 661	54 234	53 487	51 970	48 785
	RS Biorresíduos	39	66	75	854	2 408
	RS Recicláveis	4 161	4 655	5 393	6 131	7 762

2.2 CARATERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA

Na região em Estudo, os municípios caracterizam-se por serem de tipologia predominantemente rural (classificação ERSAR) e por terem aglomerados populacionais bem definidos nas sedes de concelhos, sendo os restantes dispersos pelo respetivo território.

No que respeita à densidade populacional dos concelhos, constata-se situações bastante díspares, oscilando entre 8 e 33 hab/km², sendo o respetivo valor médio de cerca de 21 hab/km². Comparativamente à média de Portugal continental (111 hab/km²), trata-se de uma região com baixa densidade populacional.

De destacar os concelhos de Mirandela e Bragança onde esta densidade apresenta os valores mais elevados (33 e 28 hab/km², respetivamente).

Em termos populacionais, os concelhos são relativamente distintos, embora se identifiquem 6 com menos de 8.000 habitantes, 1 na ordem dos 15.000 habitantes e 2 com mais de 20.000 habitantes.

Quanto ao crescimento populacional, entre 2011 e 2019, todos os concelhos registam um crescimento negativo.

No que respeita à dimensão das respetivas áreas de jurisdição, o concelho de Bragança apresenta uma área bastante superior (cerca 1 170 km²), destacando-se dos restantes.

Nos quadros seguintes apresentam-se alguns indicadores sociodemográficos.

Quadro 5 – Indicadores sociodemográficos dos municípios em estudo

		População (INE)				Evolução População	Famílias Clássicas			Tipologia	Densidade Populacional	
		2011		2019			N.º	Hab/Fam	Rendimento		Hab/Km²	Km²
		hab.	% RN	hab.	% RN	% 11-19						
TERRA QUENTE	Alfândega da Fé	5 035	3,5%	4 550	3,5%	-9,6%	2 024	2,5	€ 24 078	P. RURAL	14,1	322,0
	Carrazeda de Ansiães	6 297	4,4%	5 666	4,3%	-10,0%	2 686	2,3	€ 21 625	P. RURAL	20,3	279,2
	Macedo de Cavaleiros	15 646	11,0%	14 516	11,1%	-7,2%	6 263	2,5	€ 26 787	P. RURAL	20,8	699,1
	Mirandela	23 669	16,6%	21 754	16,7%	-8,1%	9 309	2,5	€ 30 783	P. RURAL	33,0	659,0
	Vila Flor	6 636	4,7%	6 044	4,6%	-8,9%	2 722	2,4	€ 22 183	P. RURAL	22,7	265,8
TERRA FRIA	Bragança	35 273	24,8%	33 607	25,7%	-4,7%	13 835	2,5	€ 35 648	P. RURAL	28,6	1 173,6
	Miranda do Douro	7 458	5,2%	6 830	5,2%	-8,4%	3 055	2,4	€ 25 737	P. RURAL	14,0	487,2
	Vimioso	4 610	3,2%	4 023	3,1%	-12,7%	1 962	2,3	€ 21 397	P. RURAL	8,4	481,6
	Vinhais	8 951	6,3%	7 746	5,9%	-13,5%	3 769	2,4	€ 20 153	P. RURAL	11,1	694,8
TOTAL TQ + TF		113 575	80%	104 736	80%	-7,8%	45 625	2,5	€ 228 391	--	20,7	5 062
TOTAL RN		142 461	100%	130 624	100%	-8,3%	57 862	2,5	€ 319 093	--	18,7	6 997

Quadro 6 – Produtores domésticos e não-domésticos

		População									Alojamentos					N.º de Estabelecimentos		
		2011 (BGRI)						2019								2019		
		Total	Aglomerados		Dispersa		Total	Aglomerados	Dispersa	Total	Aglomerados		Dispersa		Total	HORECA	Não HORECA	
		hab.	hab.	%	hab.	%	hab.	hab.	hab.	N.º	N.º	%	N.º	%	N.º	N.º	N.º	
TERRA QUENTE	Alfândega da Fé	5 104	5 055	99,0%	49	1,0%	4 550	4 506	44	3 865	3 821	98,9%	44	1,1%	7	3	4	
	Carrazeda de Ansiães	6 373	6 198	97,3%	175	2,7%	5 666	5 510	156	5 340	5 205	97,5%	135	2,5%	4	1	3	
	Macedo de Cavaleiros	15 776	15 677	99,4%	99	0,6%	14 516	14 425	91	11 692	11 618	99,4%	74	0,6%	15	9	6	
	Mirandela	23 850	23 450	98,3%	400	1,7%	21 754	21 389	365	14 892	14 633	98,3%	259	1,7%	38	23	15	
	Vila Flor	6 697	6 605	98,6%	92	1,4%	6 044	5 961	83	5 232	5 155	98,5%	77	1,5%	5	0	5	
TERRA FRIA	Bragança	35 341	34 669	98,1%	672	1,9%	33 607	32 968	639	24 875	24 435	98,2%	440	1,8%	170	64	106	
	Miranda do Douro	7 482	7 427	99,3%	55	0,7%	6 830	6 780	50	5 545	5 501	99,2%	44	0,8%	10	6	4	
	Vimioso	4 669	4 638	99,3%	31	0,7%	4 023	3 996	27	4 634	4 610	99,5%	24	0,5%	6	2	4	
	Vinhais	9 066	8 787	96,9%	279	3,1%	7 746	7 508	238	7 012	6 834	97,5%	178	2,5%	9	5	4	
TOTAL TQ + TF		114 358	112 506	98%	1 852	2%	104 736	103 043	1 693	83 087	81 812	98%	1 275	2%	264	113	151	
TOTAL RN		143 564	141 274	98%	2 290	2%	130 624	128 543	2 081	107 287	105 546	98%	1 741	2%	303	130	173	

Quadro 7 – Evolução da população 2011-2020

		População 2011-2020											
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Var %	TVMA %
TERRA QUENTE	Alfândega da Fé	5 035	4 922	4 845	4 767	4 688	4 630	4 584	4 568	4 550	4 492	-10,8%	-1,3%
	Carrazeda de Ansiães	6 297	6 173	6 063	5 972	5 885	5 795	5 730	5 683	5 666	5 610	-10,9%	-1,3%
	Macedo de Cavaleiros	15 646	15 426	15 230	15 075	14 882	14 722	14 643	14 550	14 516	14 419	-7,8%	-0,9%
	Mirandela	23 669	23 324	22 962	22 703	22 419	22 141	21 963	21 808	21 754	21 587	-8,8%	-1,0%
	Vila Flor	6 636	6 531	6 438	6 341	6 242	6 170	6 126	6 073	6 044	6 011	-9,4%	-1,1%
TERRA FRIA	Bragança	35 273	34 983	34 681	34 341	34 033	33 766	33 668	33 586	33 607	33 441	-5,2%	-0,6%
	Miranda do Douro	7 458	7 400	7 303	7 213	7 138	7 029	6 929	6 877	6 830	6 763	-9,3%	-1,1%
	Vimioso	4 610	4 518	4 442	4 363	4 253	4 173	4 092	4 070	4 023	3 958	-14,1%	-1,7%
	Vinhais	8 951	8 764	8 579	8 424	8 289	8 104	7 969	7 847	7 746	7 609	-15,0%	-1,8%
TOTAL TQ + TF		113 575	112 041	110 543	109 199	107 829	106 530	105 704	105 062	104 736	103 890	-8,5%	-1,0%
TOTAL RN		142 461	140 440	138 467	136 712	134 903	133 139	132 029	131 112	130 624	129 445	-9,1%	-1,1%

O quadro seguinte apresenta a população prevista para 2023, 2025 e 2030, admitindo para diante uma taxa média de variação anual semelhante.

Quadro 8 – Previsão da população 2020-2030

		População 2020-2030			
		2020	2023	2027	2030
TERRA QUENTE	Alfândega da Fé	4 492	4 324	4 110	3 957
	Carrazeda de Ansiães	5 610	5 398	5 128	4 934
	Macedo de Cavaleiros	14 419	14 032	13 532	13 168
	Mirandela	21 587	20 935	20 095	19 488
	Vila Flor	6 011	5 816	5 566	5 385
TERRA FRIA	Bragança	33 441	32 852	32 082	31 517
	Miranda do Douro	6 763	6 546	6 268	6 066
	Vimioso	3 958	3 762	3 515	3 341
	Vinhais	7 609	7 208	6 706	6 353
TOTAL TQ + TF		103 890	100 872	97 002	94 209
TOTAL RN		129 445	125 405	120 236	116 515

2.3 CARATERIZAÇÃO SOCIOECONÓMICA

Tendo presente a relação entre as variáveis socioeconómicas e a produção de resíduos, são seguidamente caracterizados os seguintes aspetos:

- Pirâmide etária;
- Emprego por setor de atividade económica;
- Emprego por CAE;
- Nível de ensino;
- Desemprego;
- Rendimento familiar, aglomerados, etc. (fichas por concelho).

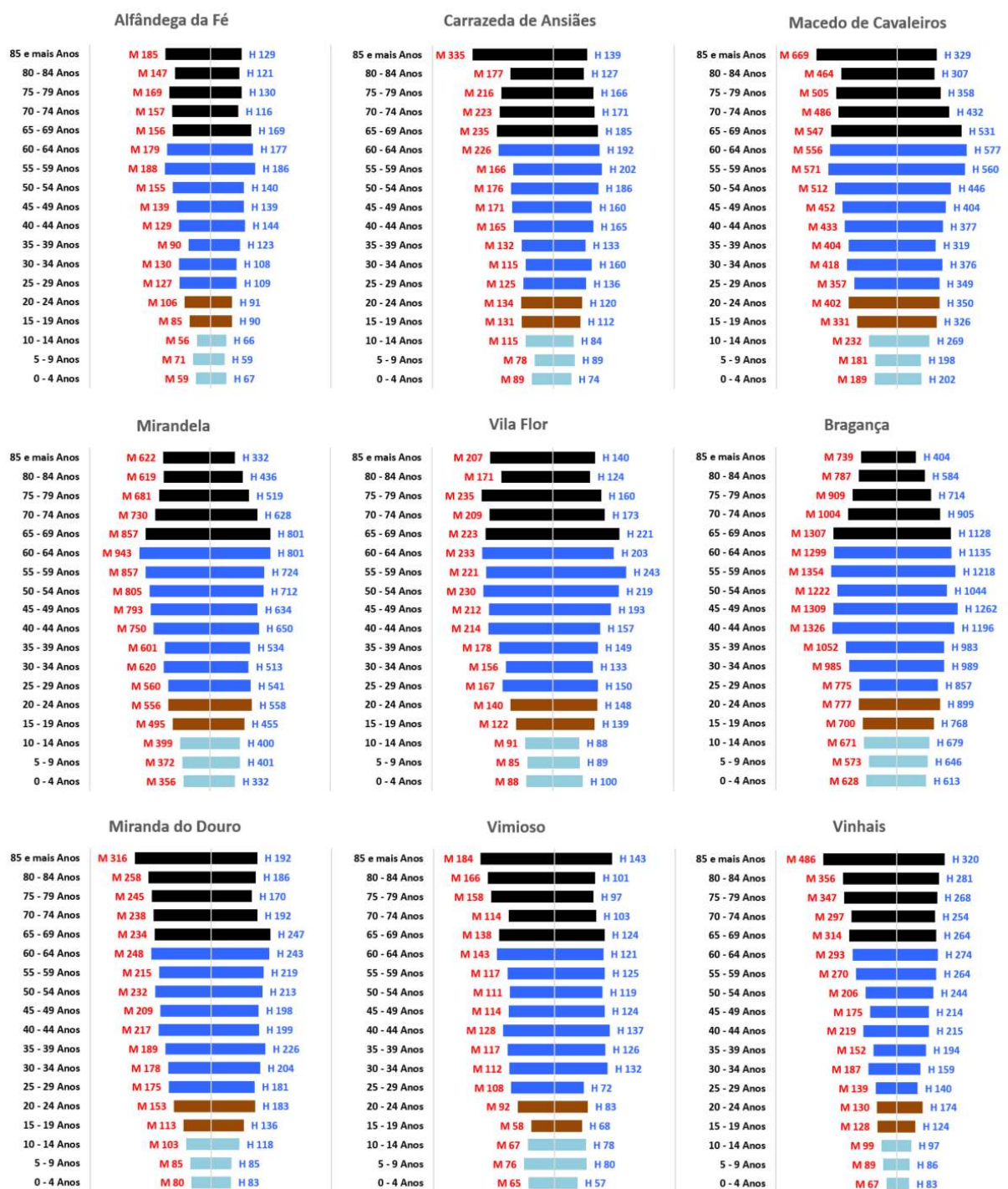


Figura 4 – Pirâmide etária (2020)

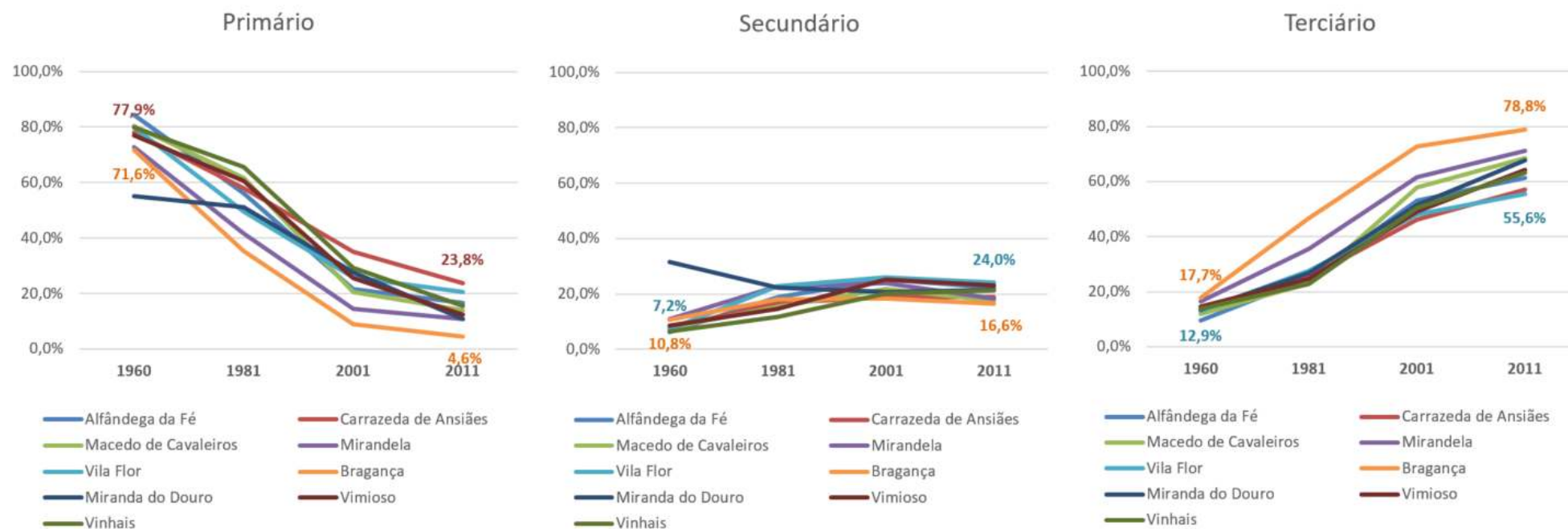


Figura 5 – Emprego por setor de atividade económica (1960-2011)

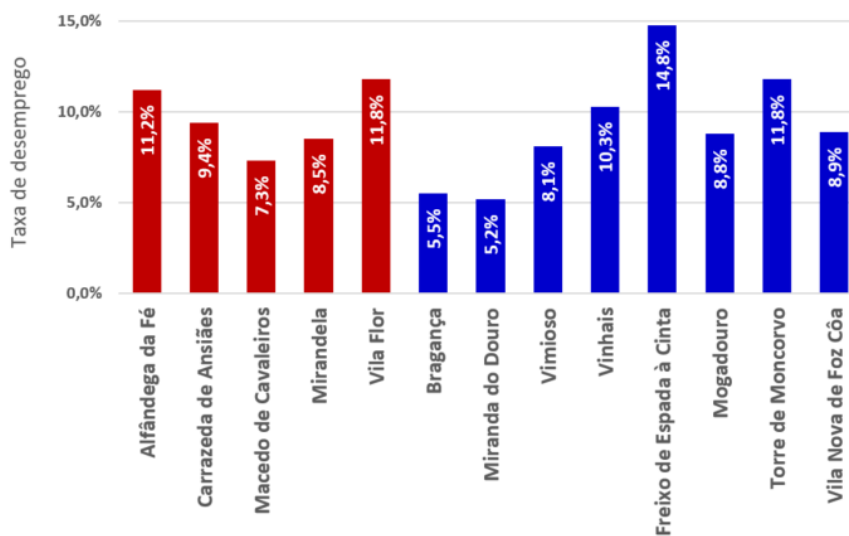
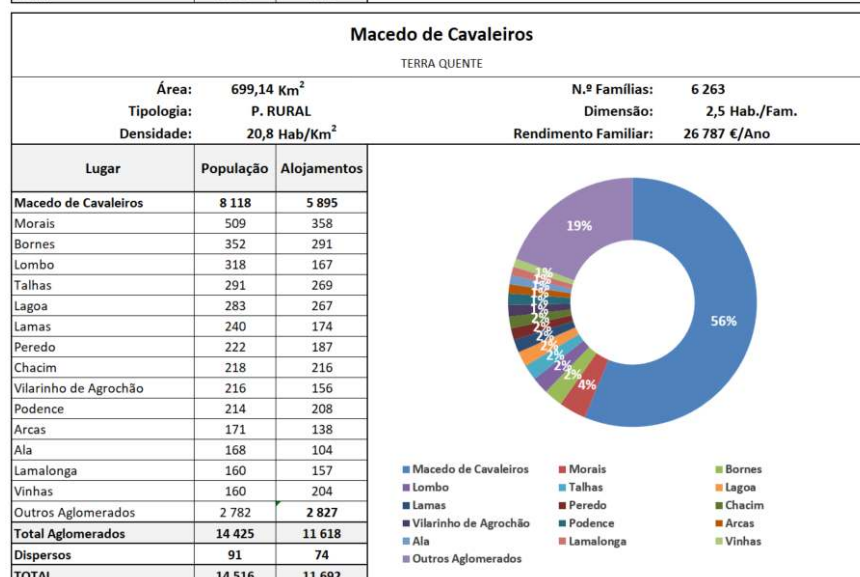
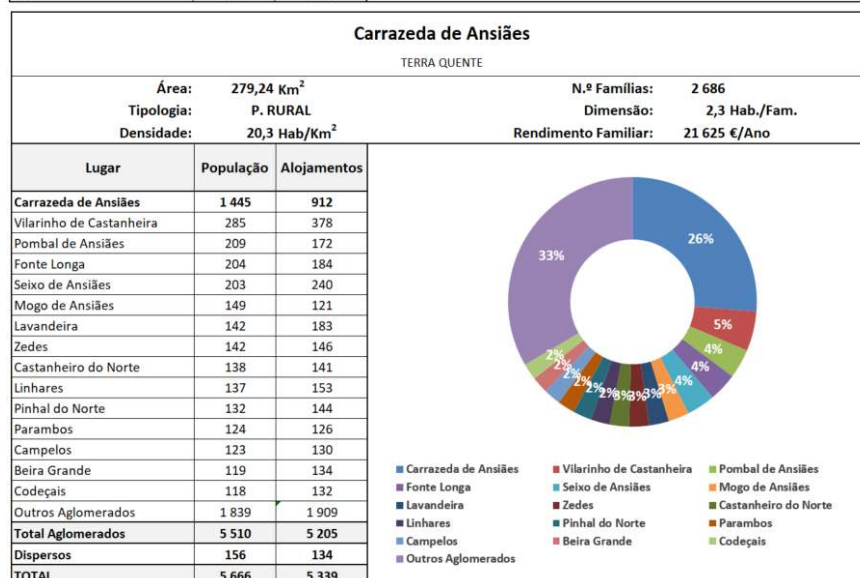
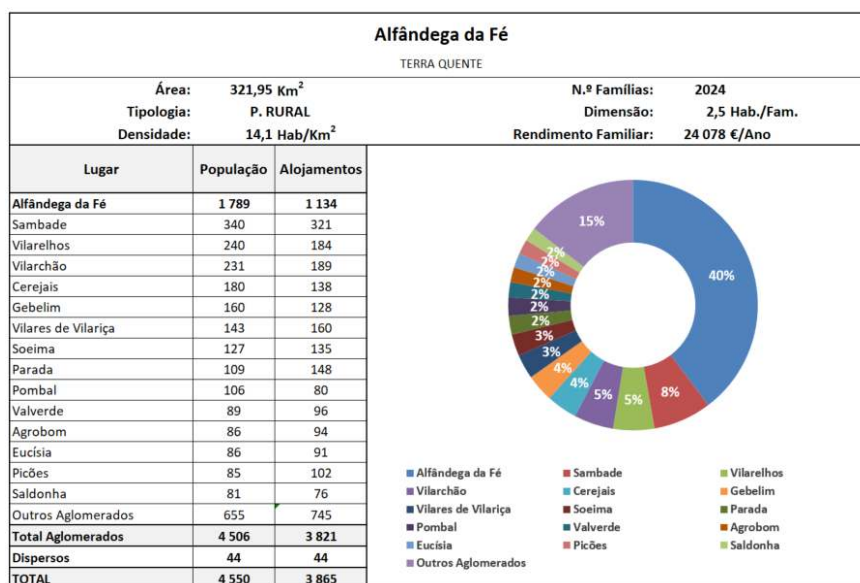
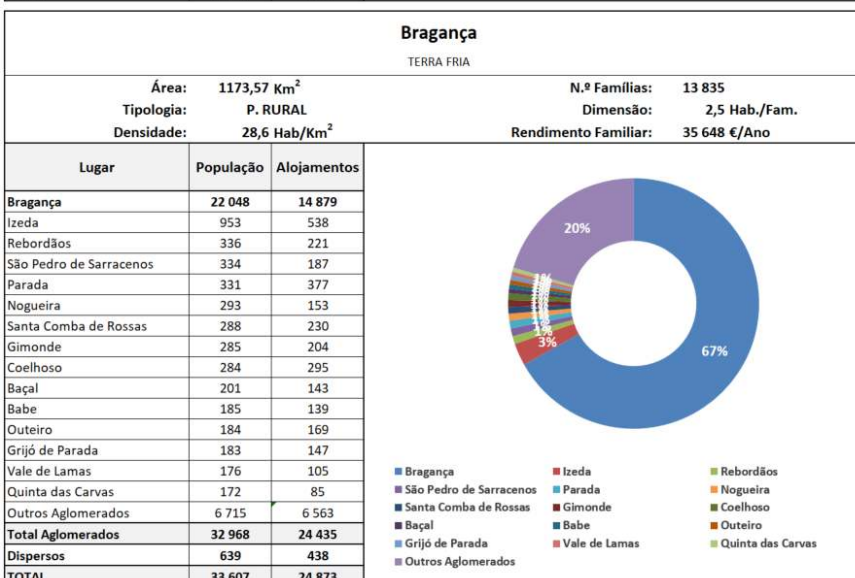
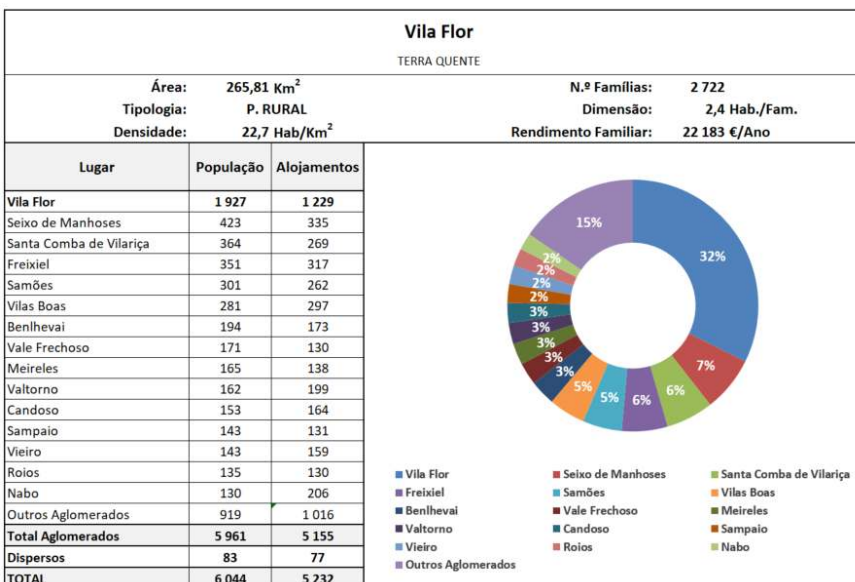
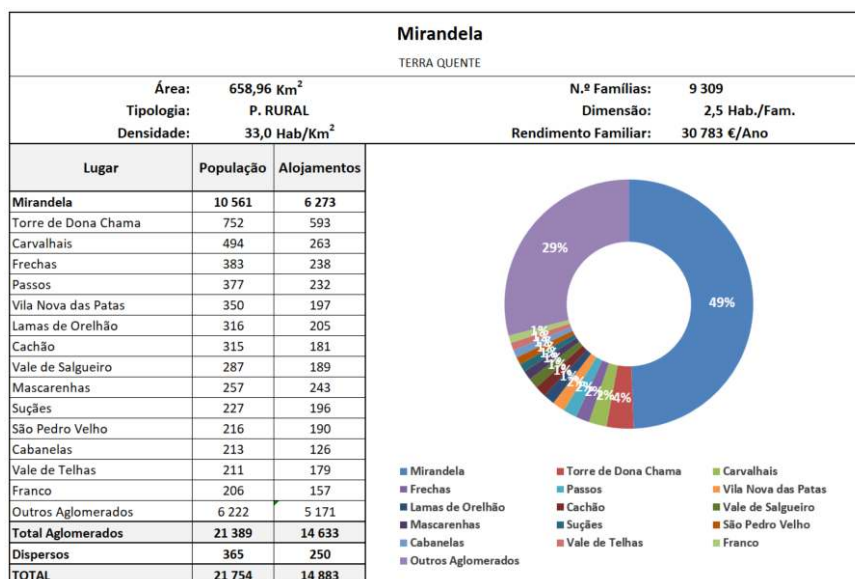
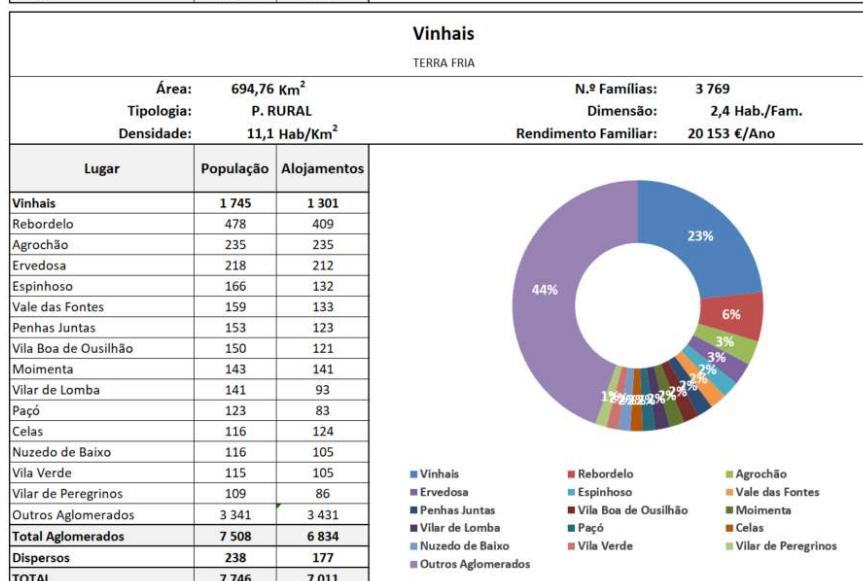
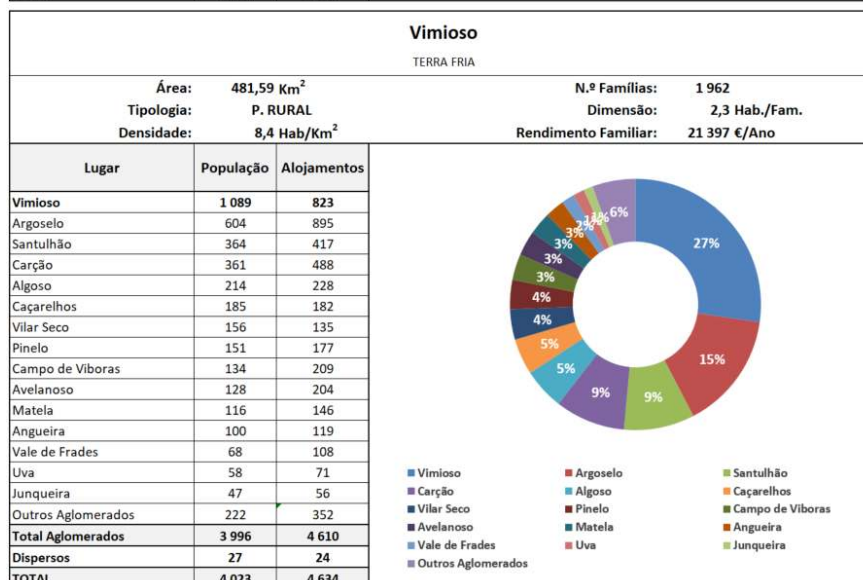
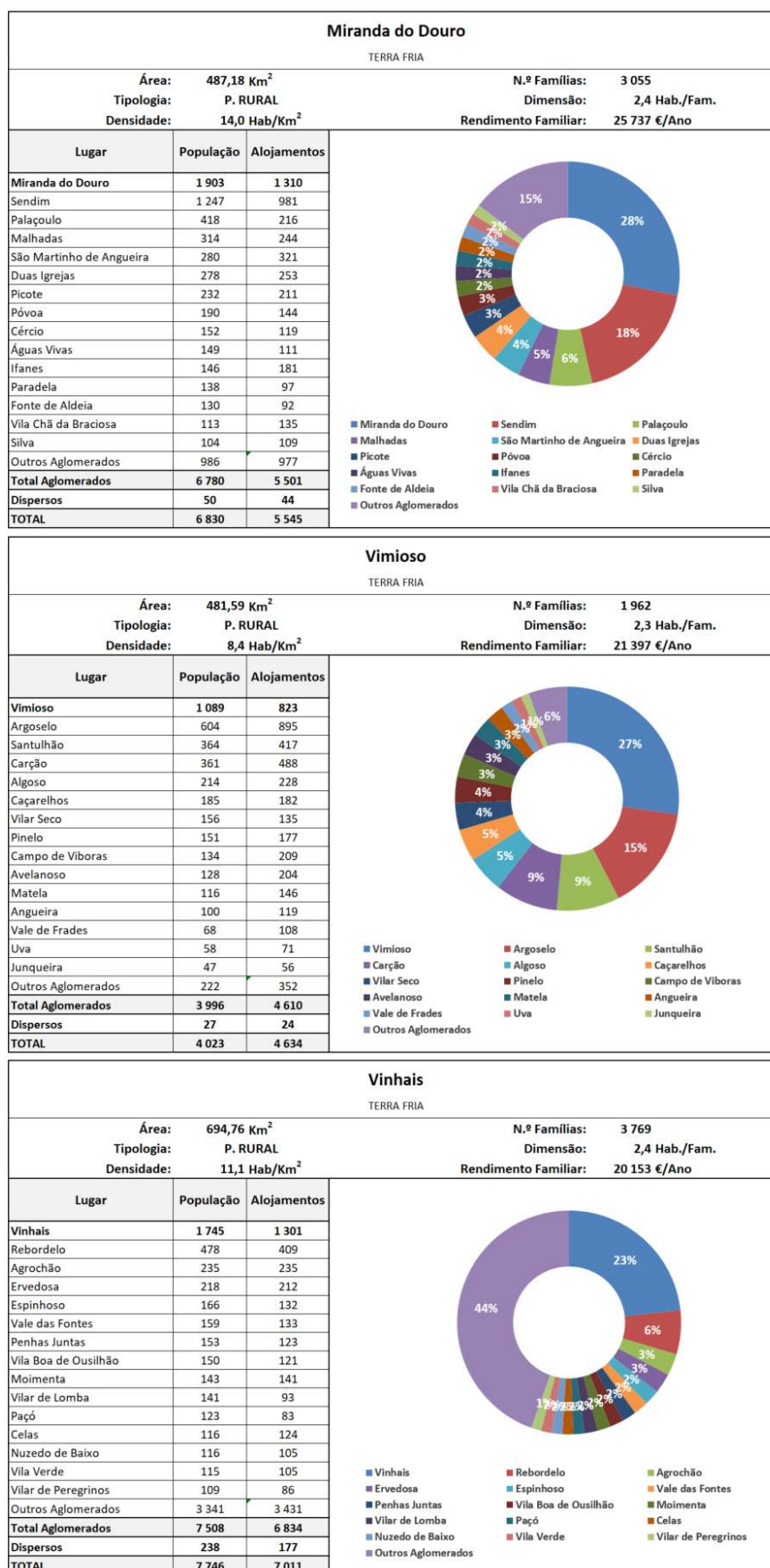


Figura 6 – Desemprego por concelho (Jan-2021)

Para cada concelho em análise, apresenta-se seguidamente um conjunto de fichas de detalhe, nomeadamente o relativo aos principais aglomerados populacionais.







3 CARATERIZAÇÃO ATUAL DA PRODUÇÃO E GESTÃO DOS BIORRESÍDUOS NA ÁREA GEOGRÁFICA

3.1 RESÍDUOS URBANOS E INDIFERENCIADOS

Tendo como referência o ano de 2019, a produção de RU nos concelhos em análise foi de 47.051 t, sendo de 58.859 t para o conjunto de todos os municípios (RN). Em 2020, estes valores foram de 47.306 t e 58.954t, respetivamente.

A produção de RI em 2019 nos concelhos em análise foi de 43.569 t, sendo de 54.661 t para o conjunto de todos os municípios (RN). Em 2020, estes valores foram de 43.398 t e 54.234t, respetivamente.

O quadro seguinte apresenta o histórico dos RI entre 2011 e 2020.

Quadro 9 – Resíduos indiferenciados e biorresíduos (2011-2020)

		Resíduos Indiferenciados e Biorresíduos 2011-2020									
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Resíduos Indiferenciados	t/ano	56 393	56 810	50 600	53 004	53 003	52 352	52 136	54 038	54 661	54 234
	kg/hab.ano	396	405	365	388	393	393	395	412	418	419
Biorresíduos (RS Verdes)	t/ano	0	0	0	0	25	41	31	44	39	66
	kg/hab.ano	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5

As figuras seguintes relacionam população com produção de resíduos entre 2015 e 2020.

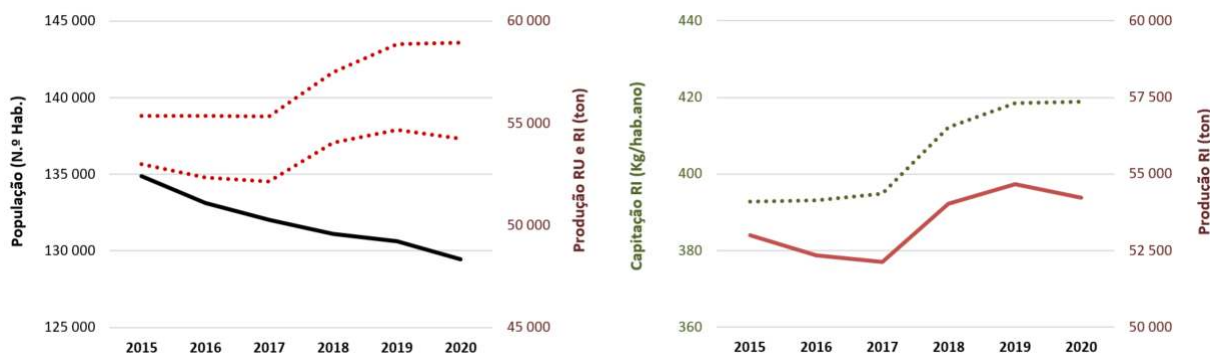


Figura 7 – População e produção de resíduos (2015-2020)

Mau grado as medidas de prevenção da produção, como sejam a sensibilização e educação ambiental, valorização na origem, entre outras, verifica-se um crescimento da produção de resíduos urbanos e indiferenciados, mesmo com uma população decrescente.

Pelo que se admite, no melhor dos casos, que a produção total de RU entre 2020 e 2030 se irá manter, reduzindo-se a produção de RI por efeito dos projetos de biorresíduos e recolhas seletivas multimaterial.

3.2 BIORRESÍDUOS PRODUZIDOS

Atualmente não existe qualquer tipo de recolha seletiva de biorresíduos (alimentares ou verdes), embora em 2019 tenham chegado até às instalações cerca de 39 t de resíduos verdes (podas, ramagens e/ou cortes de relva).

Em 2020, chegaram às instalações 66 t de resíduos verdes.

Pode todavia apurar-se o potencial de produção de biorresíduos com base na produção e na composição física de RI apurada anualmente.

Quadro 10 – Composição física dos resíduos indiferenciados (2019 e 2020)

	2019		2020	
	% RI		% RI	
Biorresíduos Alimentares	28,76		28,61	
Biorresíduos Verdes	1,72	40,03	1,62	39,79
Outros (putrescíveis)	9,55		9,56	
Papel/cartão		9,10		8,55
Plástico		10,16		9,91
Vidro		4,78		4,88
Compósitos		2,74		2,79
Têxteis		8,60		8,53
Têxteis sanitários		0,94		1,08
Metais		3,59		3,51
Madeira		0,81		0,79
Resíduos perigosos		0,39		0,37
Outros resíduos		5,98		6,38
Resíduos volumosos		1,44		1,45
Resíduos Finos <20 mm		11,45		11,96
TOTAL	40,03	100,00	39,79	100,00

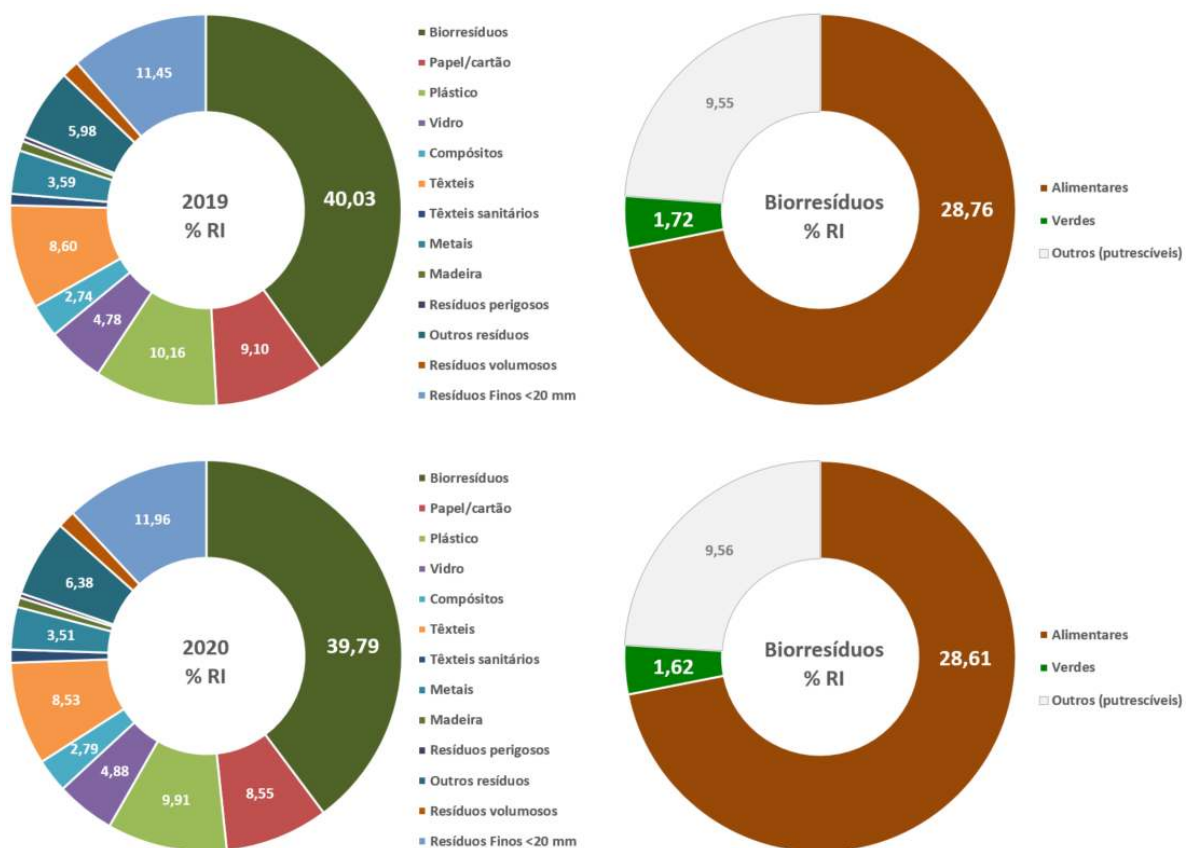


Figura 8 – Composição física dos resíduos indiferenciados (2019 e 2020)

Assim, com referência a 2019, estima-se a existência do seguinte potencial:

- 13.280 t de Biorresíduos presentes no fluxo indiferenciado (Terra Quente e Terra Fria):
 - Resíduos alimentares – 12.531 t/ano (94%);
 - Resíduos Verdes - 749 t/ano (6%).
- 16.661 t de Biorresíduos presentes no fluxo indiferenciado (Total RN):
 - Resíduos alimentares – 15.721 t/ano (94%);
 - Resíduos Verdes - 940 t/ano (6%).

De salientar que a inexistência de recolha seletiva de resíduos verdes poderá ser, eventualmente, justificada pela tipologia predominantemente rural da região.

Quadro 11 – Potencial de Biorresíduos (2019 e 2020)

			Potencial de Biorresíduos							
			2019				2020			
			Alimentares	Verdes	TOTAL	Outros (Putrescíveis)	Alimentares	Verdes	TOTAL	Outros (Putrescíveis)
Terra Quente	Alfândega da Fé	Kg/hab.ano	115	7	122	38	116	7	122	39
		t/ano	522	31	553	173	520	29	549	174
		Taxa Desvio (% RI)	28,76%	1,72%	30,48%	9,55%	28,61%	1,62%	30,23%	9,56%
	Carrazeda de Ansiães	Kg/hab.ano	115	7	122	38	116	7	122	39
		t/ano	651	39	690	216	649	37	686	217
		Taxa Desvio (% RI)	28,76%	1,72%	30,48%	9,55%	28,61%	1,62%	30,23%	9,56%
	Macedo de Cavaleiros	Kg/hab.ano	111	7	118	37	111	6	118	37
		t/ano	1 613	96	1 709	536	1 607	91	1 698	537
		Taxa Desvio (% RI)	28,76%	1,72%	30,48%	9,55%	28,61%	1,62%	30,23%	9,56%
	Mirandela	Kg/hab.ano	112	7	119	37	113	6	119	38
		t/ano	2 438	146	2 584	810	2 429	138	2 566	812
		Taxa Desvio (% RI)	28,76%	1,72%	30,48%	9,55%	28,61%	1,62%	30,23%	9,56%
Vila Flor	Kg/hab.ano	113	7	120	38	113	6	120	38	
	t/ano	685	41	726	227	682	39	721	228	
	Taxa Desvio (% RI)	28,76%	1,72%	30,48%	9,55%	28,61%	1,62%	30,23%	9,56%	
Terra Fria	Bragança	Kg/hab.ano	134	8	143	45	133	8	141	45
		t/ano	4 520	270	4 790	1 501	4 462	253	4 715	1 491
		Taxa Desvio (% RI)	28,76%	1,72%	30,48%	9,55%	28,61%	1,62%	30,23%	9,56%
	Miranda do Douro	Kg/hab.ano	110	7	116	36	106	6	112	36
		t/ano	749	45	793	249	719	41	760	240
		Taxa Desvio (% RI)	28,76%	1,72%	30,48%	9,55%	28,61%	1,62%	30,23%	9,56%
	Vimioso	Kg/hab.ano	124	7	132	41	126	7	133	42
		t/ano	501	30	531	166	500	28	528	167
		Taxa Desvio (% RI)	28,76%	1,72%	30,48%	9,55%	28,61%	1,62%	30,23%	9,56%
	Vinhais	Kg/hab.ano	110	7	117	37	112	6	118	37
		t/ano	853	51	904	283	849	48	897	284
		Taxa Desvio (% RI)	28,76%	1,72%	30,48%	9,55%	28,61%	1,62%	30,23%	9,56%
TOTAL TQ + TF	Kg/hab.ano	120	7,2	127	40	120	6,8	126	40	
	t/ano	12 531	749	13 280	4 161	12 416	703	13 119	4 149	
	Taxa Desvio (% RU)	28,8%	1,7%	30,5%	9,6%	28,6%	1,6%	30,2%	9,6%	
	TOTAL RN	Kg/hab.ano	120	7,2	128	40	120	6,8	127	40
t/ano		15 721	940	16 661	5 220	15 516	879	16 395	5 185	
Taxa Desvio (% RU)		28,8%	1,7%	30,5%	9,6%	28,6%	1,6%	30,2%	9,6%	

Considera-se que a recolha seletiva de biorresíduos incide apenas sobre dois dos três subcomponentes da categoria biorresíduos (putrescíveis não são abrangidos).



Figura 9 – Subcomponentes da categoria biorresíduos alvo da recolha seletiva

Quanto ao destino dos biorresíduos, uma vez que atualmente estes são parte integrante dos resíduos indiferenciados, são por encaminhados para TMB.

Em 2022, esta instalação estará preparada para receber biorresíduos de recolha seletiva e proceder à sua valorização dedicada.

3.3 BIORRESÍDUOS RECOLHIDOS SELETIVAMENTE E PROJETOS DE RECOLHA SELETIVA DE BIORRESÍDUOS

Conforme anteriormente referido, não existe atualmente recolha seletiva de biorresíduos nos municípios em estudo, conforme quadro seguinte.

Quadro 12 – Recolhas por município e por fluxo (2019 e 2020)

			Recolhas de Resíduos							
			2019				2020			
			Recolha Indiferenciada	RS de Recicláveis	RS de Biorresíduos	Total Res. Urbanos	Recolha Indiferenciada	RS de Recicláveis	RS de Biorresíduos	Total Res. Urbanos
Terra Quente	Alfândega da Fé	Kg/hab.ano	399	32	0	431	404	35	0	439
		t/ano	1 814	147	0	1 961	1 817	157	0	1 974
		Taxa Desvio (% RU)	92,5%	7,5%	0,0%	100,0%	92,0%	8,0%	0,0%	100,0%
	Carrazeda de Ansiães	Kg/hab.ano	400	41	0	441	404	42	0	447
		t/ano	2 265	233	0	2 498	2 268	238	0	2 506
		Taxa Desvio (% RU)	90,7%	9,3%	0,0%	100,0%	90,5%	9,5%	0,0%	100,0%
	Macedo de Cavaleiros	Kg/hab.ano	386	28	0	414	389	31	0	420
		t/ano	5 608	407	0	6 015	5 615	446	0	6 061
		Taxa Desvio (% RU)	93,2%	6,8%	0,0%	100,0%	92,6%	7,4%	0,0%	100,0%
	Mirandela	Kg/hab.ano	390	41	2	432	393	47	3	444
		t/ano	8 477	892	39	9 408	8 489	1 022	66	9 577
		Taxa Desvio (% RU)	90,1%	9,5%	0,4%	100,0%	88,6%	10,7%	0,7%	100,0%
Vila Flor	Kg/hab.ano	394	50	0	444	397	49	0	445	
	t/ano	2 380	303	0	2 684	2 384	293	0	2 677	
	Taxa Desvio (% RU)	88,7%	11,3%	0,0%	100,0%	89,0%	11,0%	0,0%	100,0%	
Terra Fria	Bragança	Kg/hab.ano	468	32	0	500	466	38	0	504
		t/ano	15 716	1 077	0	16 793	15 597	1 262	0	16 858
		Taxa Desvio (% RU)	93,6%	6,4%	0,0%	100,0%	92,5%	7,5%	0,0%	100,0%
	Miranda do Douro	Kg/hab.ano	381	26	0	407	372	26	0	398
		t/ano	2 603	176	0	2 779	2 514	178	0	2 692
		Taxa Desvio (% RU)	93,7%	6,3%	0,0%	100,0%	93,4%	6,6%	0,0%	100,0%
	Vimioso	Kg/hab.ano	433	20	0	452	441	23	0	465
		t/ano	1 741	79	0	1 819	1 747	92	0	1 840
		Taxa Desvio (% RU)	95,7%	4,3%	0,0%	100,0%	95,0%	5,0%	0,0%	100,0%
	Vinhais	Kg/hab.ano	383	17	0	399	390	20	0	410
		t/ano	2 965	128	0	3 093	2 966	154	0	3 119
		Taxa Desvio (% RU)	95,9%	4,1%	0,0%	100,0%	95,1%	4,9%	0,0%	100,0%
TOTAL TQ + TF	Kg/hab.ano	416	33	0,4	449	418	37	0,6	455	
	t/ano	43 569	3 443	39	47 051	43 398	3 842	66	47 306	
	Taxa Desvio (% RU)	93%	7%	0,1%	100%	92%	8%	0,1%	100%	
TOTAL RN	Kg/hab.ano	418	32	0,3	451	419	36	0,5	455	
	t/ano	54 661	4 161	39	58 859	54 234	4 655	66	58 954	
	Taxa Desvio (% RU)	92,9%	7,1%	0,1%	100,0%	92,0%	7,9%	0,1%	100,0%	

Com exceção do projeto de recolha seletiva de biorresíduos em Bragança (e do projeto da adaptação da ET da Terra Fria, Bragança), à data não existem novos projetos (aguardam pelas conclusões do presente estudo, e oportunidade no âmbito do POSEUR ou futuros Programas Operacionais).

3.4 BIORRESÍDUOS DESVIADOS PARA COMPOSTAGEM COMUNITÁRIA E/OU DOMÉSTICA E PROJETOS EXISTENTES

No âmbito da Campanha Educar para uma Economia Circular, a Resíduos do Nordeste instalou:

- 10 Compostores comunitários;

- 639 Compostores domésticos

(que se somam a 144 entregues no âmbito do ON2, ou fonte própria).

3.5 CAPACIDADE INSTALADA DE TRATAMENTO DE BIORRESÍDUOS EM ALTA

O TMB da Resíduos do Nordeste possuiu uma capacidade instalada de tratamento biológico de 55.000 t/ano de resíduos recolhidos indiferenciadamente (embora com turnos suplementares a capacidade máxima possa chegar às 150.000 t/ano).

O Projeto de Adaptação do TMB, que visa a valorização dedicada de biorresíduos recolhidos seletivamente, permite o processamento de cerca de 10.000 t/ano.

Face aos quantitativos apurados, será capaz de processar cerca de 80% dos biorresíduos que se espera vir a recolher nos 13 concelhos do sistema intermunicipal (acima disso terá de alterar o regime de funcionamento).

3.6 UTILIZAÇÃO DE BIORRESÍDUOS TRATADOS

Presentemente não são produzidos/utilizados biorresíduos tratados, com exceção do composto produzido na compostagem comunitária e caseira (valorização na origem).

4 SOLUÇÕES DE SISTEMAS DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS

4.1 ANÁLISE COMPARATIVA DE SOLUÇÕES DE RECOLHA DE BIORRESÍDUOS

Resíduos alimentares

As soluções de recolha seletiva de biorresíduos do tipo alimentar assentam essencialmente em dois modelos distintos:

- Contentores de proximidade (colocação na via pública) de utilização comum ou condicionada;
- Contentores para recolha porta-a-porta, de utilização individual.

O primeiro modelo, contentores coletivos colocados na via pública, é vulgarmente utilizado em zonas habitacionais de alto porte, ou seja, de habitação em altura (prédios).

Este modelo de recolha prevê a colocação na via pública de contentores de média/grande capacidade (360L, por exemplo), bem como a distribuição individual de contentores de menor dimensão (7L a 10L) em todos os alojamentos para deposição dos biorresíduos separados, sendo estes fáceis de acomodar e manipular no interior das habitações.

Posteriormente, e por forma a agilizar a recolha, os munícipes depositarão os biorresíduos contidos nestes equipamentos em contentores colocados na via pública.

Contudo, o tipo de utilização destes últimos equipamentos pode ainda ser diferenciada em função dos utilizadores que lhes estão afetos, designando-se de “equipamento de *utilização comum*” ou, em alternativa, de “equipamento de *utilização condicionada*”.

No primeiro caso, os contentores da via pública podem ser utilizados por qualquer produtor, mesmo que não residente nas imediações do equipamento, sendo por esta razão o tipo de utilização designado de “utilização comum” (comum a toda a população).

Em alternativa, embora também colocados na via pública, os contentores de proximidade podem estar afetos a produtores específicos, sendo a sua utilização exclusiva dos mesmos e interdita à restante população (utilização condicionada).

Nestes casos, os contentores são dotados de controlo de acesso e apenas os produtores que lhe estão consignados acedem aos mesmos mediante a utilização de cartão magnético, aplicação informática, ou outro tipo de chave. Este modelo tem a vantagem de permitir conhecer/estudar os comportamentos dos produtores que estão afetos a cada equipamento de deposição, no que respeita à separação deste fluxo de resíduos, permitindo assim atuar sobre os mesmos tendo em vista o sucesso destas recolhas.

O segundo modelo de recolha, porta-a-porta, consiste na atribuição de um contentor individual de capacidade variável (por exemplo, 30L para domésticos e 240L para não-domésticos). Neste caso o produtor é responsável pelo próprio equipamento,

procedendo à respetiva limpeza, apresentando-o à recolha apenas nos dias e horários definidos, sendo a sua permanência na via pública de curta duração.

Este modelo é considerado como mais adequado em estruturas urbanísticas de baixo porte (moradias), bem como a “grandes produtores” (designadamente estabelecimentos HORECA).

Tendo em conta as vantagens de cada um destes dois esquemas de recolha seletiva de biorresíduos, o presente Estudo prevê a utilização de ambos os modelos de recolha, aplicando-os diferenciadamente em função do tipo de produtor:

- Produtores domésticos – contentores de via pública e de utilização condicionada;
- Produtores não-domésticos – recolha porta-a-porta (contentores individuais).

Proximidade (via pública) de utilização comum



Porta-a-porta de utilização individual



Figura 10 – Soluções de recolha seletiva de resíduos alimentares

No que respeita a soluções de compostagens comunitária, atendendo ao sucesso das instalações já existentes, poderão ser equacionadas instalações semelhantes em lugares de baixa densidade populacional e cuja dimensão não justifique a implementação da recolha seletiva de biorresíduos. De igual forma, a compostagem doméstica pode ser uma boa solução para população dispersa.

Compostagem Comunitária



Compostagem Doméstica



Figura 11 – Soluções de valorização na origem

Soluções integradas desta natureza poderão permitir uma maior cobertura da população, no que respeita à valorização deste fluxo de resíduos.

Resíduos Verdes

No que respeita a soluções de recolha seletiva de resíduos verdes os modelos mais comuns assentam em:

- Recolhas “a pedido”, mediante agendamento com a entidade responsável pela sua recolha;
- Criação de parque de verdes, com vista à deposição voluntária da população.

Neste último caso, podem ser criados novos parques de verdes destinados especificamente para a deposição destes resíduos, localizados em pontos estratégicos e de fácil acesso à população.

Em alternativa, poderá recorrer-se a infraestruturas já existentes como ecocentros e/ou estações de transferência criando novos espaços para a deposição destes materiais.

Soluções desta natureza deverão ser exploradas na área em estudo, face ao potencial de resíduos verdes existentes na região e à inexistência destas recolhas por parte dos municípios.

Ecocentros



Parques de Verdes



Recolha a Pedido



Figura 12 – Soluções de recolha de resíduos verdes

De seguida apresentam-se os cenários propostos para a recolha seletiva de biorresíduos nos concelhos em apreço.

5 ANÁLISE DE CENÁRIOS

O projeto em curso na cidade de Bragança (única considerada como de “*maior potencial técnico*” no âmbito do mapeamento do “*Estudo prévio sobre a implementação da recolha seletiva em Portugal Continental incidindo em especial sobre o fluxo dos biorresíduos*” da APA) prevê:

- Domésticos: Recolha seletiva de proximidade (com controlo de acesso);
- Não-domésticos: Recolha seletiva porta-a-porta.

Considera-se ser uma solução replicável nos restantes concelhos, evitando a disseminação de diferentes sistemas de recolha.

De referir que a Resíduos do Nordeste tem em curso o projeto de Adaptação do TMB, devendo por isso privilegiar a recolha seletiva, exceto quando tal se afigure técnica ou economicamente inviável.

A recolha seletiva porta-a-porta visa essencialmente os biorresíduos alimentares dos produtores não-domésticos, com ênfase no setor HORECA, IPSS, escolas, etc.

Relativamente aos resíduos verdes, deverá ser implementada uma recolha seletiva específica. De referir que estes resíduos são essenciais ao processo (material estruturante ou compostável).

A razão pela qual estes resíduos têm atualmente pouca representatividade pode residir na tipologia rural do território: no melhor dos casos são reutilizados, noutros são alvo de queimadas (emissões indesejáveis) ou abandonados (risco de incêndio).

Interessa portanto propor cenários coerentes com esta situação de partida.

- **Cenário 1 – Situação de Referência (POSEUR-300 + POSEUR-353):**
 - Recolha seletiva de biorresíduos (alimentares) em Bragança (freguesias de Meixedo, Santa Maria e Sé); Público-alvo: Produtores domésticos (população em geral) e não-domésticos (Horeca, IPSS e Serviços, comércio alimentar);
 - Adaptação da Estação de Transferência da Terra Fria (Bragança);

- Ponto adicional de deposição de biorresíduos no Ecocentro de Bragança;
 - Compostagem comunitária (campanha Educar para uma Economia Circular, em implementação).
-
- **Cenário 2 – Intermédio:**
 - Expande o cenário anterior, ao prever também a recolha seletiva de biorresíduos em Mirandela - Sede (Terra Quente), precisamente nos mesmos termos.
-
- **Cenário 3 – Logístico:**
 - Recolha seletiva de biorresíduos (alimentares) nas sedes de concelho de Bragança e Vinhais (isolinha de 20 Km em torno de Bragança, projeto adquirido);
 - Recolha seletiva de biorresíduos (alimentares) nas sedes de concelho de Mirandela, Alfandega da Fé, Vila Flor, Carrazeda de Ansiães e Macedo de Cavaleiros (isolinha em torno do PANT - Parque Ambiental do Nordeste Transmontano, de 30 Km);
 - Público-alvo: Produtores domésticos e não-domésticos;
 - Recolha seletiva de resíduos verdes na totalidade dos concelhos (parques de verdes/ ecocentros/recolhas a pedido);
 - Compostagem comunitária nas sedes de concelho (sem recolha seletiva de biorresíduos alimentares) e outras localidades acima de 1000 habitantes (medida parcialmente implementada).
-
- **Cenário 4 - Alargado:**
 - Recolha seletiva de biorresíduos (alimentares) em todas as sedes de concelho; Público-alvo: Produtores domésticos e não-domésticos;
 - Recolha seletiva de resíduos verdes na totalidade dos concelhos (parques de verdes/ ecocentros/recolhas a pedido);
 - Compostagem comunitária nas sedes de concelho (sem recolha seletiva de biorresíduos alimentares) e outras localidades acima de 500 habitantes (medida parcialmente implementada).

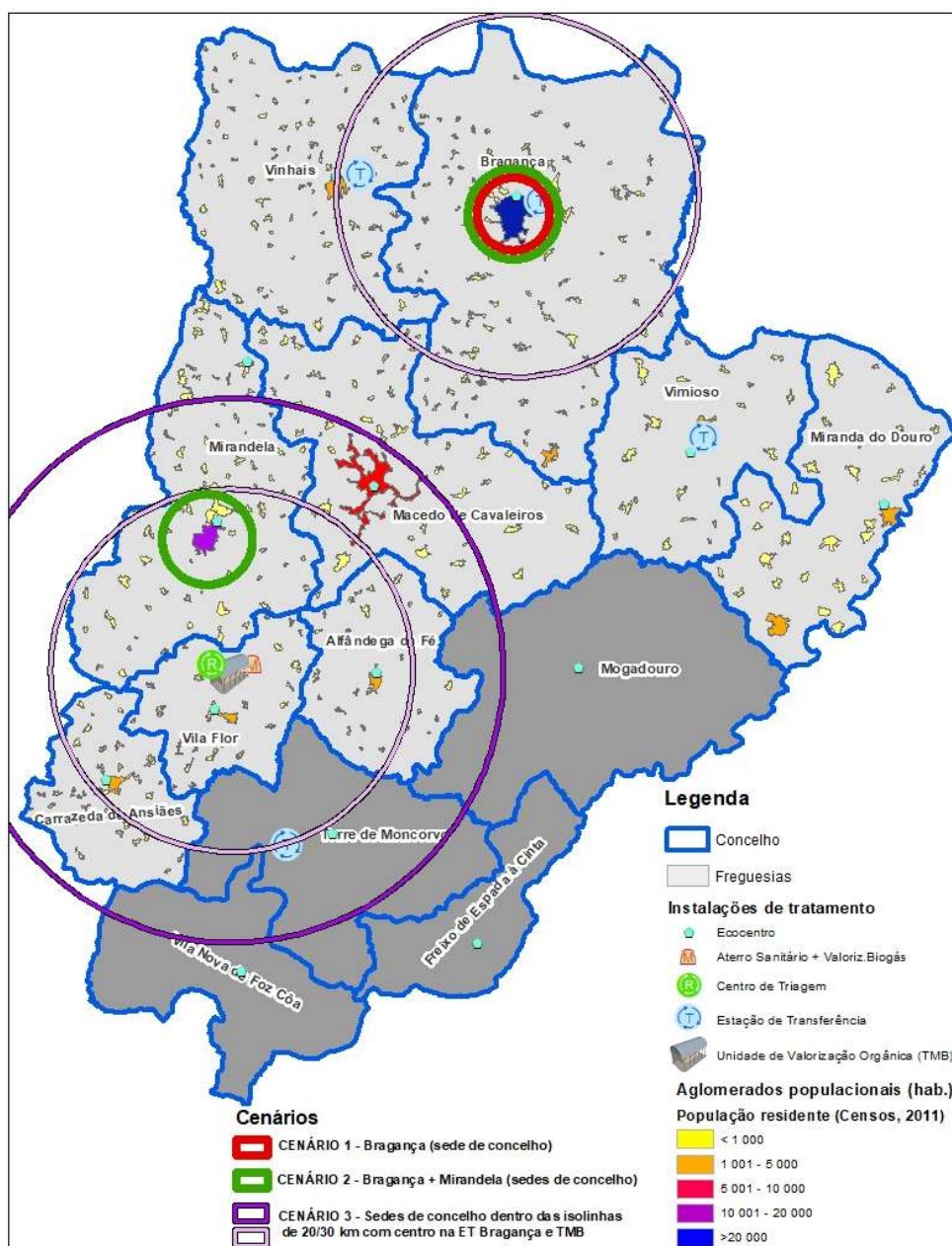


Figura 13 – Cenários e aglomerados

A população dispersa, que representa 2% da população total, poderá ser servida com compostores domésticos.

Quadro 13 – Síntese dos cenários

Solução	Biorresíduos	Sistema	CENÁRIO 1 Situação Referência	CENÁRIO 2 Intermédio	CENÁRIO 3 Logístico	CENÁRIO 4 Abrangente
Recolha Seletiva 	Alimentares 	Domésticos Proximidade  Não-domésticos Porta-a-Porta 	- Bragança Sede de Concelho (3 Freguesias)	- Bragança Sede (TF) - Mirandela Sede (TQ)	- Sedes de Concelho Isolinhas de 30 Km (Bragança e PANT)	- Sedes de Concelho Todas
	Verdes 	Parques Locais 			- Sedes de Concelho	- Todos os Aglomerados
		Ecocentros  Recolha a Pedido 	- Instalação Bragança (Adaptação da ET)	- Bragança - Mirandela	- Todos os Ecocentros	- Todos os Ecocentros
Valorização na Origem 	Alimentares e Verdes 	Compostagem Comunitária 	Campanhas Em Curso		- Sedes de Concelho Não abrangidas RS - Aglomerados com mais de 1.000 habitantes	- Sedes de Concelho - Aglomerados com mais de 500 habitantes
		Compostagem Doméstica 	População dispersa ≈ 2%			

5.1 DIMENSIONAMENTO

Nos quadros seguintes sintetiza-se o dimensionamento dos cenários.

Quadro 14 – Dimensionamento dos cenários

	Biorresíduos	Esquema de Recolha	Critério	Concelho	Locais	População	N.º Aloj.	N.º Estabelecimentos		RS Potencial (t)			RS Previsional (t)			Valorização Local (t)
								Totais	HORECA	Domésticos	Não-domésticos	Total	Domésticos	Não-domésticos	Total	
Cenário 1	Alimentares	RS de Proximidade (Domésticos) RS Porta-a-Porta (Não domésticos)	Situação de Referência	Bragança	Meixedo, Santa Maria e Sé	17 888 0	11 517 0	0 170	0 64	3 529 0	0 486	3 529 486	2 042 0	0 281	2 042 281	--
	Verdes	Ecocentro	Novo Ponto de Deposição e Armazenamento Temporário	Bragança	Todos Concelho de Bragança	35 341	24 875	170	64	nd	nd	>=85	nd	nd	85	--
Cenário 2	Alimentares	RS de Proximidade (Domésticos) RS Porta-a-Porta (Não domésticos)	Situação de Referência	Bragança Mirandela	Meixedo, Santa Maria e Sé Mirandela - Sede	17 888 10 561	11 517 6 273	170 19	64 12	3 529 1 132	486 72	4 015 1 204	2 042 655	281 42	2 323 696	--
	Verdes	Ecocentros	Novos Pontos de Deposição e Armazenamento Temporário	Bragança Mirandela	Todos de Bragança e Mirandela	59 191	39 508	208	87	nd	nd	>=142	nd	nd	142	--
Cenário 3	Alimentares	RS de Proximidade (Domésticos) RS Porta-a-Porta (Não domésticos)	Sedes de Concelho Isolinhas de 30 Km	Bragança	Bragança - Sede	22 048	14 879	170	64	2 537	486	3 023	1 468	281	1 749	--
				Vinhais	Vinhais - Sede	1 745	1 301	3	2	183	16	198	106	9	115	--
				Mirandela	Mirandela - Sede	10 561	6 273	19	12	1 132	72	1 204	655	42	696	--
				Alfândega da Fé	Alfândega da Fé - Sede	1 789	1 134	3	2	189	18	207	110	10	120	--
				Vila Flor	Vila Flor - Sede	1 927	1 229	2	0	206	16	221	119	9	128	--
				Macedo de Cavaleiros	Macedo de Cavaleiros - Sede	8 118	5 895	9	6	868	40	908	502	23	525	--
				Carrizada de Ansães	Carrizada de Ansães - Sede	1 445	912	2	1	155	16	171	89	9	99	--
	Verdes	Parques de Verdes	Sedes de Concelho	Todos	Todos - Sede	50 626	33 756	213	90	--	--	606	--	--	350	--
		Ecocentros	Locais com Ecocentro	Alfândega da Fé	Todos os Locais destes Concelhos e População Dispersa	4 550	--	--	--	647	--	n.d.	--	--	375	--
				Carrizada de Ansães		5 666	--	--	--							
				Macedo de Cavaleiros		14 516	--	--	--							
				Mirandela		21 754	--	--	--							
				Vila Flor		6 044	--	--	--							
				Bragança		33 607	--	--	--							
	Alimentares e Verdes	Compostagem Comunitária	Sedes de Concelho Não Abrangidas por RS (Campanha Educar para EC) Aglomerados com 1000 ou mais habitantes	Macedo de Cavaleiros (0)	Macedo de Cavaleiros - Sede	8 118	--	--	--	--	--	--	--	--	--	30,0
				Miranda do Douro (2*)	Miranda do Douro - Sede	1 903	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6,9
Cenário 4	Alimentares	RS de Proximidade (Domésticos) RS Porta-a-Porta (Não domésticos)	Sedes de Concelho	Todos	Todos - Sede	50 626	33 756	213	90	5 393	764	6 156	3 120	442	3 562	--
				Todos	Todos - Sede	50 626	33 756	213	90	--	--	606	--	--	350	--
				Todos	Todos	104 736	--	--	--	--	--	647	--	--	375	--
				Todos	Todos os Locais da TQ + TF e População Dispersa	104 736	83 087	264	113	--	--	n.d.	--	--	n.d.	--
	Verdes	Parques de Verdes	Sedes de Concelho	Todos	Todos - Sede	50 626	33 756	213	90	--	--	606	--	--	350	--
				Todos	Todos	104 736	--	--	--	--	--	647	--	--	375	--
				Todos	Todos	104 736	--	--	--	--	--	647	--	--	375	--
				Todos	Todos os Locais da TQ + TF e População Dispersa	104 736	83 087	264	113	--	--	n.d.	--	--	n.d.	--
Cenário 4	Alimentares e Verdes	Compostagem Comunitária	Mesmas Sedes de Concelho (Campanha Educar para EC)	Todos	Idem C2	11 111	--	--	--	--	--	--	--	--	--	41,4
			Aglomerados com 500 ou mais habitantes	Diversos	6 Aglomerados	4 704	--	--	--	--	--	--	--	--	--	25,2

Quadro 15 – Cobertura do serviço e recolha potencial

	Cenário	Alimentares Domésticos			Aliment. Não-dom.	Alimentares Total		Verdes			TOTAL	Linha Biorresíduos	
		Proximid.	Compost. Comunit.	Total	P-a-P	RS	RS+CC	Parques	Ecocentros	A Pedido		Recolhas Seletivas	% Cap.
Cobertura População	Cenário 1	17%	0%	17%	64%	--	--	0%	34%	0%	--	--	--
	Cenário 2	28%	0%	28%	72%	--	--	0%	57%	0%	--	--	--
	Cenário 3	46%	13%	59%	79%	--	--	49%	100%	100%	--	--	--
	Cenário 4	49%	15%	64%	81%	--	--	49%	100%	100%	--	--	--
Recolha Potencial	Cenário 1	3 529 t	0 t	3 529 t	486 t	4 015 t	4 015 t	0 t	85 t	n.d.	4 100 t	4 100 t	55%
	Cenário 2	4 661 t	0%	4 661 t	558 t	5 219 t	5 219 t	0 t	142 t	n.d.	5 361 t	5 361 t	72%
	Cenário 3	5 269 t	50 t	5 319 t	663 t	5 932 t	5 982 t	606 t	647 t	n.d.	7 235 t	7 185 t	96%
	Cenário 4	5 393 t	67 t	5 459 t	764 t	6 156 t	6 223 t	606 t	647 t	n.d.	7 476 t	7 409 t	99%
											Linha BioR	RN	9 360 t
												TQ + TF	7 461 t

No caso dos produtores não-domésticos (HORECA, IPSS, escolas, etc.), verificou-se não ser fiável utilizar os dados do INE (que estarão sobreavaliados, em particular em resultado da pandemia, que afetou a continuidade de muitas empresas e instituições).

Assim, foram utilizados dados relativos ao projeto de recolha seletiva porta-a-porta (com exceção de Bragança, onde se utilizaram os dados relativos ao projeto de recolha seletiva de biorresíduos).

Quadro 16 – Produtores não-domésticos

		Produtores Não-domésticos (N.º Estabelecimentos)						Potencial de Biorresíduos (t/ano)						t/p. Ano
		HORECA	IPSS	Ensino	Mercad.	Outros	TOTAL	HORECA	IPSS	Ensino	Mercad.	Outros	TOTAL	
TERRA QUENTE	Alfândega da Fé	3	1	2	1	0	7	8	5	7	21	0	42	6
	Carrazeda de Ansiães	1	1	1	1	0	4	3	5	4	21	0	33	8
	Macedo de Cavaleiros	9	2	3	1	0	15	24	11	11	21	0	66	4
	Mirandela	23	7	7	1	0	38	60	37	26	21	0	144	4
	Vila Flor	0	2	2	1	0	5	0	11	7	21	0	39	8
TERRA FRIA	Bragança	64	13	41	1*	42	170	168	69	152	21	75	486	3
	Miranda do Douro	6	1	2	1	0	10	16	5	7	21	0	49	5
	Vimioso	2	2	1	1	0	6	5	11	4	21	0	41	7
	Vinhais	5	1	2	1	0	9	13	5	7	21	0	47	5
TOTAL TQ + TF		113	30	61	9	42	264	296	159	227	189	75	946	4
TOTAL RN		130	40	69	13	42	303	341	213	256	272	75	1 158	4
POSEUR-300		HORECA	IPSS	Ensino	Mercad.	Outros	TOTAL							
Pontos P-a-P		64	13	41	1* (10p)	42	170							
Kg/P.dia		14	29	20	11	10	15							
Kg/dia		904	373	821	113	401	2 612							
t/dia		0,9	0,4	0,8	0,1	0,4	2,6							
t/P.ano		2,6	5,3	3,7	2,1	1,8	2,9							
t/ano		168	69	152	21	75	486							

A consideração destes dados pode impactar a distribuição entre domésticos e não-domésticos, mas não o valor agregado (obtido com base na produção de RI e respetiva composição física).

Admitiu-se que, com a implementação da recolha seletiva de verdes, estes passem a ter maior representatividade, situação ideal para o processo de valorização orgânica.

Por prudência, não foram contabilizados os verdes provenientes das recolhas “a pedido”.

Quadro 17 – Pressupostos de dimensionamento

	Resíduos Indif.	Biorresíduos Alimentares	Biorresíduos Alimentares	Biorresíduos Alimentares	Verdes	TOTAL Biorresíduos	Verdes	TOTAL Biorresíduos	População				N.º Estabelecim.	
		Domésticos	Não-domest.	Total	(Sit. Ref.ª)	(Sit. Ref.ª)	(Sit. Proj.)	(Sit. Proj.)	Total	%	Aglom.	%	HORECA	Outros
Alfândega da Fé	1 814	480	42	522	29	551	52	574	4 550	4,3%	4 506	4,4%	3	4
Carrizada de Ansiães	2 265	619	33	651	37	688	65	717	5 666	5,4%	5 510	5,3%	1	3
Macedo de Cavaleiros	5 608	1 546	66	1 613	91	1 704	161	1 774	14 516	13,9%	14 425	14,0%	9	6
Mirandela	8 477	2 294	144	2 438	137	2 575	244	2 682	21 754	20,8%	21 389	20,8%	23	15
Vila Flor	2 380	646	39	685	39	723	68	753	6 044	5,8%	5 961	5,8%	0	5
Bragança	15 716	4 034	486	4 520	255	4 775	452	4 972	33 607	32,1%	32 968	32,0%	64	106
Miranda do Douro	2 603	699	49	749	42	791	75	824	6 830	6,5%	6 780	6,6%	6	4
Vimioso	1 741	460	41	501	28	529	50	551	4 023	3,8%	3 996	3,9%	2	4
Vinhais	2 965	806	47	853	48	901	85	938	7 746	7,4%	7 508	7,3%	5	4
TOTAL TQ + TF	43 569	11 584	946	12 531	706	13 236	1 253	13 784	104 736	80%	103 043	80%	113	151
TOTAL RN	54 661	14 563	1 158	15 721	886	16 606	1 572	17 293	130 624	100%	128 543	100%	130	173

Concelho	Bio. Alimentares t/hab.ano		B. Verdes t/hab.ano		Biorresíduos t/hab.ano		Biorresid. t/Prod.ano
	Aglomer.	Total	Aglomer.	Total	Aglomer.	Total	
Alfândega da Fé	0,116	0,115	0,012	0,011	0,127	0,126	5,9
Carrizada de Ansiães	0,118	0,115	0,012	0,011	0,130	0,126	8,2
Macedo de Cavaleiros	0,112	0,111	0,011	0,011	0,123	0,122	4,4
Mirandela	0,114	0,112	0,011	0,011	0,125	0,123	3,8
Vila Flor	0,115	0,113	0,011	0,011	0,126	0,125	7,8
Bragança	0,137	0,134	0,014	0,013	0,151	0,148	2,9
Miranda do Douro	0,110	0,110	0,011	0,011	0,121	0,121	4,9
Vimioso	0,125	0,124	0,013	0,012	0,138	0,137	6,8
Vinhais	0,114	0,110	0,011	0,011	0,125	0,121	5,2
TOTAL TQ + TF	0,122	0,120	0,012	0,012	0,134	0,132	3,6
TOTAL RN	0,122	0,120	0,012	0,012	0,135	0,132	3,8

5.1.1 INVESTIMENTO

Para implementar a gestão de biorresíduos nos concelhos em causa, será necessário incorrer em despesas de investimento (CAPEX):

- Contentores:
 - Domésticos – Proximidade (SmartBin) 360L e Baldes 7L;
 - Não-domésticos – P-a-P várias capacidades (120L e superiores).
- Viaturas de recolha seletiva de biorresíduos;
- Contentores metálicos de grande dimensão (20-25m³) para recolha de alimentares e verdes nos Ecocentros;
- Adaptação de Estações de Transferência (obras de adaptação e autocompactadores; Tremonhas, não consideradas nesta fase);
- Compostagem comunitária (pavimento, vedação, contentores e sinalética);
- Sensibilização e estudos/projetos/sistemas.

Os investimentos, e respetivas fontes de financiamento, são apresentados no quadro seguinte, por cenário e concelho.

O montante global oscila entre 1,13 M€ no Cenário 1 e os 3,09 M€ no Cenário 4.

Quadro 18 – CAPEX

	Concelho	Despesas de Investimento (CAPEX)																								FINANCIAMENTO								
		Proximidade - SmarBin (Domésticos)			Baldes 7 L (Interior das Habitações)			Contentores Capacidades >= 120 L (Não-domésticos)			Metálicos 20-25 m³ (Ecocentros)			Autocompactadores 25 m³ (Estações Transferência)			Viaturas de Recolha 19t/13m² e 9t			Compostagem Comunitária			Adaptação Est.Transf.	Sensibiliz.	Estudos e Projetos / Sistemas	TOTAL		Fundo Perdido	Parte Própria					
		Quant.	Preço	Total	Quant.	Preço	Total	Quant.	Preço	Total	Quant.	Preço	Total	Quant.	Preço	Total	Quant.	Preço	Total	Quant.	Preço	Total												
Cenário 1	Alfândega da Fé	53	2 641	139 981	11 517	6,49	74 745	375	86	32 141	2 + 1	5 800 38 200	49 800	0	0	0	2	189 550 75 450	265 000	1	10 000	--	463 500	75 000	30 000	1 130 167	1 130 167	960 642	169 525					
	1																																	
	1																																	
	0																																	
	1																																	
	1																																	
Cenário 2	Alfândega da Fé	31	2 641	81 876	6 273	6,49	40 712	19	86	1 628	2 + 1	--	49 800	0	0	0	2	--	265 000	1	10 000	--	463 500	75 000	15 932	484 821	1 614 988	1 372 739	242 248					
	1																																	
	0																																	
	1																																	
	1																																	
	1																																	
Cenário 3	Alfândega da Fé	6	2 641	15 847	1 134	6,49	7 360	3	86	257	1 + 1	5 800 38 200	44 000	0	0	0	2	189 550 75 450	265 000	0,3	10 000	--	463 500	75 000	4 931	144 825	2 826 724	2 402 716	424 009					
	5	13 206		912	5 919		2	171		1 + 1	44 000		0,3							63 183										1	9 042	4 822	140 344	
	26	68 670		5 895	38 259		9	781		2 + 1	49 800		2							265 000										0	28 819	15 370	466 699	
	Mirandela	31		81 876	6 273		40 712	19		1 628	2 + 1		49 800							2										265 000	1	29 873	15 932	484 821
	Vila Flor	6		15 847	1 229		7 976	2		171	1 + 1		44 000							0,3										63 183	1	9 240	4 928	145 346
	Bragança	63		166 392	14 879		96 565	170		14 570	2 + 1		49 800							2										265 000	1	30 000	1 160 827	
	Miranda do Douro	0		0	0		0	0		0	0		0							0										2	0	0	0	
	Vimioso	0		0	0		0	0		0	0		0							0										1	0	0	0	
	Vinhais	5		13 206	1 301		8 443	3		257	1 + 1		44 000							1										189 550	0	18 526	9 881	283 863
	Cenário 4	Alfândega da Fé		6	2 641		15 847	1 134		6,49	7 360		3							86										257	1 + 1	5 800 38 200	44 000	1
5		13 206	912	5 919		2	171	1 + 1	44 000		0,3	63 183	1	9 042	4 822	140 344																		
26		68 670	5 895	38 259		9	781	2 + 1	49 800		2	265 000	0	28 819	15 370	466 699																		
Mirandela		31	81 876	6 273		40 712	19	1 628	2 + 1		49 800	2	265 000	1	29 873	15 932	484 821																	
Vila Flor		6	15 847	1 229		7 976	2	171	1 + 1		44 000	0,3	63 183	1	9 240	4 928	145 346																	
Bragança		63	166 392	14 879		96 565	170	14 570	2 + 1		49 800	2	265 000	1	30 000	1 160 827																		
Miranda do Douro		6	15 847	1 310		8 502	3	262	1 + 1		44 000	0,5	94 775	2	11 616	6 195	181 197																	
Vimioso		4	10 565	823		5 341	2	162	1 + 1		44 000	0,5	94 775	1	14 588	7 780	222 210																	
Vinhais		5	13 206	1 301		8 443	3	257	1 + 1		44 000	1	63 183	0	9 048	4 826	142 964																	

Caso se opte pela compostagem caseira para servir a população dispersa, os custos de investimento são pouco significativos e os custos de exploração nulos.

Quadro 19 – Compostagem caseira

		Pop. Dispersa		N.º Compostores			Composto Produzido (t)		Investimento	
		Hab.	%	Existentes	Adquirir	Total	Atual	Futuro	Total	Próprio
TERRA QUENTE	Alfândega da Fé	49	1,0%	45	0	44	2,7	2,6	€ 0	€ 0
	Carrazeda de Ansiães	175	2,7%	36	99	135	2,2	8,1	€ 4 737	€ 711
	Macedo de Cavaleiros	99	0,6%	74	0	74	4,4	4,4	€ 0	€ 0
	Mirandela	400	1,7%	121	138	259	7,3	15,5	€ 6 603	€ 990
	Vila Flor	92	1,4%	28	49	77	1,7	4,6	€ 2 345	€ 352
TERRA FRIA	Bragança	672	1,9%	217	223	440	13,0	26,4	€ 10 671	€ 1 601
	Miranda do Douro	55	0,7%	53	0	44	3,2	2,6	€ 0	€ 0
	Vimioso	31	0,7%	19	5	24	1,1	1,4	€ 239	€ 36
	Vinhais	279	3,1%	39	139	178	2,3	10,7	€ 6 651	€ 998
TOTAL TQ + TF		1 852	1,6%	632	653	1 275	37,9	76,5	€ 31 246	€ 4 687
TOTAL RN		2 290	1,6%	783	968	1 741	47,0	104,5	€ 46 319	€ 6 948

5.1.2 EXPLORAÇÃO

Relativamente às despesas de exploração (OPEX), foram considerados:

- Pessoal;
- Combustível:
 - Consumo específico: 50L/100Km;
 - Frequência 3 x Semana;
 - Distâncias percorridas (determinadas com recurso a ArcGIS).
- Consumíveis;
- Manutenção, seguros e gastos gerais.

Os custos de exploração são apresentados no quadro seguinte, por cenário e concelho.

São custos brutos, ou seja, sem considerar ainda que a implementação do serviço de recolha de biorresíduos pode resultar na redução do serviço de recolha de resíduos indiferenciados.

Quadro 20 – OPEX

	Concelho	Despesas de Exploração (OPEX)																						
		Pessoal				Combustível (Frequência: 3 x semana)						Consumíveis (pneumáticos)			Manutenção e Seguros						Gastos Gerais		TOTAL	
		Quant.	Afetação	Preço	Total	Km P-a-P	Km Verdes	Km Total	L	t CO ₂	Preço	Total	Quant.	Preço	Total	EQ C K€	%	EQ M K€	%	CC K€	%	Total		
Cenário 1	Alfândega da Fé	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	98 441
	Carrazeda de Ansiães	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	
	Macedo de Cavaleiros	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	
	Mirandela	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	
	Vila Flor	0	3/5	17 500	0			0	0	0,0	1,20	0	0	250,00	0	0,0	0,5%	0	5,0%	0,0	0,75%	0	0	
	Bragança	4			42 000	52 260	2 080	54 340	27 170	72,0		32 604	14		3 600	221,9		265		463,5		17 836	2 401	
	Miranda do Douro	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	
	Vimioso	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	
Cenário 2	Vinhais	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	173 622
	Alfândega da Fé	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	
	Carrazeda de Ansiães	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	
	Macedo de Cavaleiros	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	
	Mirandela	4			42 000	24 336	1 716	26 052	13 026	34,5		15 631	7		1 800	133,3		265		0,0		13 917	1 834	
	Vila Flor	0	3/5	17 500	0			0	0	0,0	1,20	0	0	250,00	0	0,0	0,5%	0	5,0%	0,0	0,75%	0	0	
	Bragança	4			42 000	52 260	2 080	54 340	27 170	72,0		32 604	14		3 600	221,9		265		463,5		17 836	2 401	
	Miranda do Douro	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	
Cenário 3	Vimioso	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	353 617
	Vinhais	0			0			0	0	0,0		0	0		0	0,0		0		0,0		0	0	
	Alfândega da Fé	0,67			7 000	11 700	1 690	13 390	6 695	17,7		8 034	3		800	60,1		63		0,0		3 460	482	
	Carrazeda de Ansiães	0,67			7 000	10 140	1 300	11 440	5 720	15,2		6 864	3		800	57,4		63		0,0		3 446	453	
	Macedo de Cavaleiros	4			42 000	24 960	1 742	26 702	13 351	35,4		16 021	7		1 800	119,3		265		0,0		13 846	1 842	
	Mirandela	4			42 000	24 336	1 716	26 052	13 026	34,5		15 631	7		1 800	133,3		265		0,0		13 917	1 834	
	Vila Flor	0,67	3/5	17 500	7 000	5 460	650	6 110	3 055	8,1	1,20	3 666	2	250,00	400	60,0	0,5%	63	5,0%	0,0	0,75%	3 459	363	
	Bragança	4			42 000	60 840	2 145	62 985	31 493	83,4		37 791	17		4 200	230,8		265		463,5		17 880	2 547	
Cenário 4	Miranda do Douro	0			0	0	2 860	2 860	1 430	3,8		1 716	1		200	0,0		0		0,0		0	48	401 640
	Vimioso	0			0	0	4 680	4 680	2 340	6,2		2 808	2		400	0,0		0		0,0		0	80	
	Vinhais	2			21 000	11 700	780	12 480	6 240	16,5		7 488	3		800	57,5		190		0,0		9 765	976	
	Alfândega da Fé	0,67			7 000	11 700	1 690	13 390	6 695	17,7		8 034	3		800	60,1		63		0,0		3 460	482	
	Carrazeda de Ansiães	0,67			7 000	10 140	1 300	11 440	5 720	15,2		6 864	3		800	57,4		63		0,0		3 446	453	
	Macedo de Cavaleiros	4			42 000	24 960	1 742	26 702	13 351	35,4		16 021	7		1 800	119,3		265		0,0		13 846	1 842	
	Mirandela	4			42 000	24 336	1 716	26 052	13 026	34,5		15 631	7		1 800	133,3		265		0,0		13 917	1 834	
	Vila Flor	0,67	3/5	17 500	7 000	5 460	650	6 110	3 055	8,1	1,20	3 666	2	250,00	400	60,0	0,5%	63	5,0%	0,0	0,75%	3 459	363	
Cenário 4	Bragança	4			42 000	60 840	2 145	62 985	31 493	83,4		37 791	17		4 200	230,8		265		463,5		17 880	2 547	401 640
	Miranda do Douro	1			10 500	11 700	2 860	14 560	7 280	19,3		8 736	4		1 000	60,1		95		0,0		5 039	632	
	Vimioso	1			10 500	21 060	4 680	25 740	12 870	34,1		15 444	7		1 800	84,7		95		15,0		5 275	825	
	Vinhais	2			21 000	11 700	780	12 480	6 240	16,5		7 488	3		800	57,5		63		0,0		3 446	818	
	Alfândega da Fé	0,67			7 000	11 700	1 690	13 390	6 695	17,7		8 034	3		800	60,1		63		0,0		3 460	482	
	Carrazeda de Ansiães	0,67			7 000	10 140	1 300	11 440	5 720	15,2		6 864	3		800	57,4		63		0,0		3 446	453	
	Macedo de Cavaleiros	4			42 000	24 960	1 742	26 702	13 351	35,4		16 021	7		1 800	119,3		265		0,0		13 846	1 842	
	Mirandela	4			42 000	24 336	1 716	26 052	13 026	34,5		15 631	7		1 800	133,3		265		0,0		13 917	1 834	

A valorização na origem de biorresíduos é um método ambientalmente adequado, todavia mas não se adequa à grande escala.

A recolha seletiva de biorresíduos irá alimentar a futura linha dedicada de biorresíduos no TMB, traduzindo-se em benefícios de desvio de aterro e produção de composto para reintrodução no ciclo biológico (economia circular).

O quadro seguinte apresenta os quantitativos de biorresíduos recolhidos seletivamente, quantitativos a processar e respetivo balanço de massas, custos evitados, produção de composto e custos unitários (brutos) de investimento, exploração e totais.

Quadro 21 – Recolha Seletiva (BAIXA) e Tratamento (ALTA) de biorresíduos

	Concelho	Municípios - BAIXA (Serviço de Recolha)					RN - ALTA (Serviço de Tratamento - Linha de Biorresíduos)									Custos Evitados (Euros)				Rendimentos (Euros)				
		Potencial de Recolha			Compost Comunit	Total	Entrada	Refugos Triagem	Para Compost.	Perda Mat.	Para Afinação	Refugos Afinação	Composto Afinado	Para Aterro	Desvio Aterro	Deposição		TGR (2021) DL 92/2020		Composto de Alta Qualidade		Produção de Energia		
		Aliment	Verdes	Total												Custo Unit.	Total	Valor Unit.	Total	Valor Unit.	Total	MWh	Valor Unit.	Total
Cenário 1	Alfândega da Fé			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		0	
	Carraceda de Ansiães			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		0	
	Macedo de Cavaleiros			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		0	
	Mirandela			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		0	
	Vila Flor			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		0	
	Bragança	4 015	85	4 100	0	4 100	4 100	80	4 020	2 211	1 809	402	1 407	482	3 618	20,00	0	22,00	0	15,00	0	70,00	0	0
	Miranda do Douro			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		72 352		79 587		21 103	1 230	86 097	
	Vimioso			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0	0	0	
	Vinhais			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0	0	0	
Cenário 2	Alfândega da Fé			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		0	
	Carraceda de Ansiães			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		0	
	Macedo de Cavaleiros			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0		0	
	Mirandela	1 204	57	1 261	0	1 261	1 261	24	1 237	680	557	124	433	148	1 113		22 269		24 496		6 495	378	26 486	
	Vila Flor			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0	0	0	
	Bragança	4 015	85	4 100	0	4 100	4 100	80	4 020	2 211	1 809	402	1 407	482	3 618	20,00	72 352	22,00	79 587	15,00	21 103	1 230	86 097	
	Miranda do Douro			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0	0	0	
	Vimioso			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0	0	0	
	Vinhais			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0		0		0	0	0	
Cenário 3	Alfândega da Fé	207	55	262	0	262	262	4	258	142	116	26	90	30	232		4 637		5 101		1 353	79	5 497	
	Carraceda de Ansiães	171	67	238	0	238	238	3	235	129	106	23	82	27	211		4 226		4 649		1 233	71	5 003	
	Macedo de Cavaleiros	908	175	1 082	30	1 112	1 082	18	1 064	585	479	106	372	125	958		19 152		21 067		5 586	325	22 725	
	Mirandela	1 204	260	1 464	0	1 464	1 464	24	1 440	792	648	144	504	168	1 296		25 920		28 511		7 560	439	30 745	
	Vila Flor	221	72	294	0	294	294	4	289	159	130	29	101	33	260	20,00	5 207	22,00	5 727	15,00	1 519	88	6 167	
	Bragança	3 023	402	3 424	4	3 429	3 424	60	3 364	1 850	1 514	336	1 177	397	3 028		60 550		66 605		17 660	1 027	71 912	
	Miranda do Douro	0	82	82	11	94	82	0	82	45	37	8	29	8	74		1 477		1 625		431	25	1 723	
	Vimioso	0	48	48	5	53	48	0	48	27	22	5	17	5	44		870		957		254	15	1 015	
	Vinhais	198	92	290	0	290	290	4	286	157	129	29	100	33	258		5 152		5 667		1 503	87	6 093	
Cenário 4	Alfândega da Fé	207	55	262	0	262	262	4	258	142	116	26	90	30	232		4 637		5 101		1 353	79	5 497	
	Carraceda de Ansiães	171	67	238	0	238	238	3	235	129	106	23	82	27	211		4 226		4 649		1 233	71	5 003	
	Macedo de Cavaleiros	908	175	1 082	33	1 115	1 082	18	1 064	585	479	106	372	125	958		19 152		21 067		5 586	325	22 725	
	Mirandela	1 204	260	1 464	8	1 472	1 464	24	1 440	792	648	144	504	168	1 296		25 920		28 511		7 560	439	30 745	
	Vila Flor	221	72	294	0	294	294	4	289	159	130	29	101	33	260	20,00	5 207	22,00	5 727	15,00	1 519	88	6 167	
	Bragança	3 023	402	3 424	6	3 430	3 424	60	3 364	1 850	1 514	336	1 177	397	3 028		60 550		66 605		17 660	1 027	71 912	
	Miranda do Douro	141	82	223	15	238	223	3	221	121	99	22	77	25	198		3 970		4 367		1 158	67	4 691	
	Vimioso	83	48	132	8	140	132	2	130	71	58	13	45	15	117		2 340		2 574		682	39	2 765	
	Vinhais	198	92	290	0	290	290	4	286	157	129	29	100	33	258		5 152		5 667		1 503	87	6 093	

5.2 PROJEÇÕES 2020-2030

Tendo por base os dados históricos, a situação de referência, e o dimensionamento efetuado, foram elaboradas projeções físicas e financeiras que servirão de base à comparação de cenários. As mesmas são instrumentais à aferição de viabilidade e instrumentos afluentes (planos de investimento, financiamento e exploração, por exemplo).

Quadro 22 – Projeção dos quantitativos de biorresíduos por cenário (2020-2030)

			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
População		N.º hab.	TQ + TF	103 890	102 873	101 867	100 872	99 889	98 916	97 954	97 002	96 061	95 130	94 209
		RN		129 445	128 083	126 736	125 405	124 090	122 790	121 506	120 236	118 981	117 741	116 515
CENÁRIO 1	Resíduos Indiferenciados	t/ano		43 398	42 744	41 319	38 318	38 252	38 186	38 120	38 054	37 988	37 923	37 857
		Kg/hab.ano		418	415	406	380	383	386	389	392	395	399	402
	Biorresíduos	t/ano	4 015 85	0 66	0 75	774 80	2 323 85	--	--	--	--	--	--	--
		Kg/hab.ano	4 100	66	75	854	2 408	2 474	2 540	2 606	2 672	2 738	2 804	2 870
		Kg/hab.ano	39,5	0,6	0,7	8,4	23,9	24,8	25,7	26,6	27,5	28,5	29,5	30,5
	Taxa de Adesão	%	100%	2%	2%	21%	59%	60%	62%	64%	65%	67%	68%	70%
CENÁRIO 2	Resíduos Indiferenciados	t/ano		43 398	42 744	41 056	37 827	37 754	37 668	37 582	37 495	37 409	37 323	37 236
		Kg/hab.ano		418	415	403	375	378	381	384	387	389	392	395
	Biorresíduos	t/ano	5 361	66	75	1 117	3 162	3 235	3 321	3 408	3 494	3 580	3 666	3 753
		Kg/hab.ano	51,6	0,6	0,7	11,0	31,3	32,4	33,6	34,8	36,0	37,3	38,5	39,8
		Kg/hab.ano	51,6	0,6	0,7	11,0	31,3	32,4	33,6	34,8	36,0	37,3	38,5	39,8
	Taxa de Adesão	%	100%	1%	1%	21%	59%	60%	62%	64%	65%	67%	68%	70%
CENÁRIO 3	Resíduos Indiferenciados	t/ano		43 398	42 744	40 665	37 173	37 014	36 897	36 781	36 665	36 548	36 432	36 315
		Kg/hab.ano		418	415	399	369	371	373	375	378	380	383	385
	Biorresíduos	t/ano	7 235	66	75	1 508	4 207	4 366	4 482	4 599	4 715	4 832	4 948	5 065
		Kg/hab.ano	69,6	0,6	0,7	14,8	41,7	43,7	45,3	46,9	48,6	50,3	52,0	53,8
		Kg/hab.ano	69,6	0,6	0,7	14,8	41,7	43,7	45,3	46,9	48,6	50,3	52,0	53,8
	Taxa de Adesão	%	100%	1%	1%	21%	58%	60%	62%	64%	65%	67%	68%	70%
CENÁRIO 4	Resíduos Indiferenciados	t/ano		43 398	42 744	40 615	37 077	36 919	36 798	36 678	36 558	36 437	36 317	36 197
		Kg/hab.ano		418	415	399	368	370	372	374	377	379	382	384
	Biorresíduos	t/ano	7 476	66	75	1 558	4 353	4 511	4 632	4 752	4 872	4 993	5 113	5 233
		Kg/hab.ano	72,0	0,6	0,7	15,3	43,2	45,2	46,8	48,5	50,2	52,0	53,7	55,5
		Kg/hab.ano	72,0	0,6	0,7	15,3	43,2	45,2	46,8	48,5	50,2	52,0	53,7	55,5
	Taxa de Adesão	%	100%	1%	1%	21%	58%	60%	62%	64%	65%	67%	68%	70%

Admitiu-se iniciar a recolha de biorresíduos ainda em 2022, embora só em 2023 haveria um ano completo de exploração. Para este ano, admitiu-se a taxa de desvio da candidatura POSEUR-300, subindo gradualmente até ao patamar de 70% no ano horizonte de 2030.

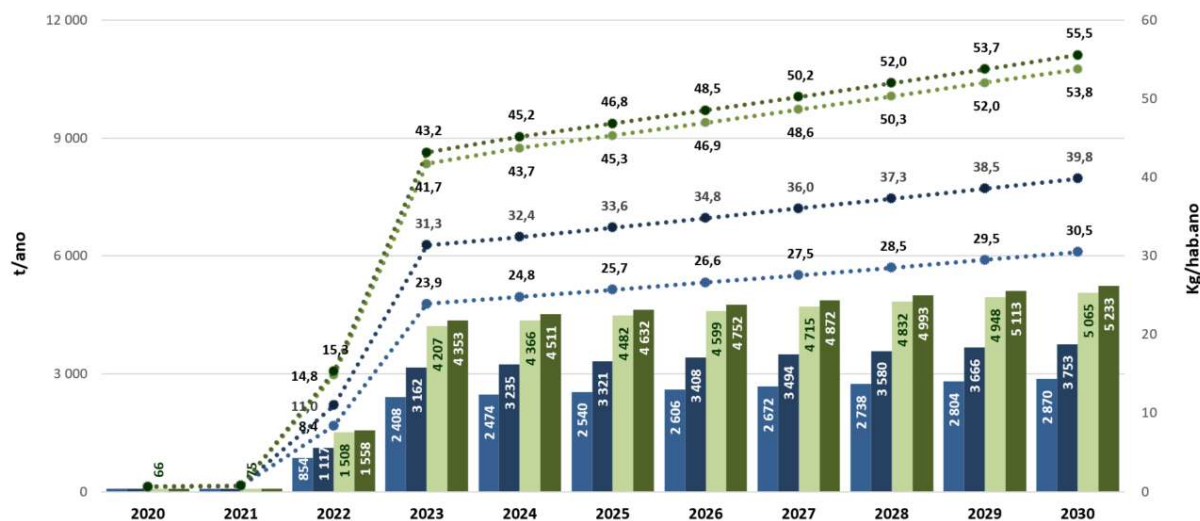


Figura 14 – Projeção dos quantitativos de biorresíduos por cenário (2020-2030)

Quadro 23 – Plano de investimento e financiamento por cenário (2020-2025)

		2020	2021	2022	2023	2024	2025	TOTAL	Residual 2030	Custo Unit.
CENÁRIO 1	1 Recolha Seletiva de Biorresíduos	0	338 958	318 333	9 375	0	0	666 667	25 083	€/t
	1.1 Equipamento Básico - Contentores		178 333	118 333				296 667	11 833	
	1.2 Equipamento de Transporte - Viaturas de Recolha		132 500	132 500				265 000	13 250	
	1.3 Sistemas Informáticos			30 000				30 000	0	
	1.4 Comunicação e Sensibilização		28 125	37 500	9 375			75 000	0	
	2 Adaptação de Estação de Transferência	0	75 000	388 500	0	0	0	463 500	82 500	
	2.1 Construção Civil		75 000	75 000				150 000	82 500	
	2.2 Equipamento Básico - Contentores			43 500				43 500	0	
	2.3 Equipamento de Transporte - Viatura Transferência			270 000				270 000	0	
	TOTAL	0	413 958	706 833	9 375	0	0	1 130 167	107 583	51,45
CENÁRIO 2	1 Recolha Seletiva de Biorresíduos	0	338 958	451 707	360 822	0	0	1 151 488	99 637	€/t
	1.1 Equipamento Básico - Contentores		178 333	118 333	174 016			470 683	46 637	
	1.2 Equipamento de Transporte - Viaturas de Recolha		132 500	265 000	132 500			530 000	53 000	
	1.3 Sistemas Informáticos			30 000	15 932			45 932	0	
	1.4 Comunicação e Sensibilização		28 125	38 374	38 374			104 873	0	
	2 Adaptação de Estação de Transferência	0	75 000	388 500	0	0	0	463 500	82 500	
	2.1 Construção Civil		75 000	75 000				150 000	82 500	
	2.2 Equipamento Básico - Contentores			43 500				43 500	0	
	2.3 Equipamento de Transporte - Viatura Transferência			270 000				270 000	0	
	TOTAL	0	413 958	840 207	360 822	0	0	1 614 988	182 137	56,20
CENÁRIO 3	1 Recolha Seletiva de Biorresíduos	0	338 958	727 477	1 296 789	0	0	2 363 224	295 189	€/t
	1.1 Equipamento Básico - Contentores		178 333	356 667	388 513			923 513	113 369	
	1.2 Equipamento de Transporte - Viaturas de Recolha		132 500	265 000	776 600			1 174 100	181 820	
	1.3 Estudos, Projetos e Outros Intangíveis			30 000	55 865			85 865	0	
	1.4 Comunicação e Sensibilização		28 125	75 811	75 811			179 746	0	
	2 Adaptação de Estação de Transferência	0	75 000	388 500	0	0	0	463 500	82 500	
	2.1 Construção Civil		75 000	75 000				150 000	82 500	
	2.2 Equipamento Básico - Contentores			43 500				43 500	0	
	2.3 Equipamento de Transporte - Viatura Transferência			270 000				270 000	0	
	TOTAL	0	413 958	1 115 977	1 296 789	0	0	2 826 724	377 689	73,00
CENÁRIO 4	1 Recolha Seletiva de Biorresíduos	0	338 958	735 841	1 505 934	0	0	2 580 733	333 562	€/t
	1.1 Equipamento Básico - Contentores		178 333	356 667	517 191			1 052 191	139 105	
	1.2 Equipamento de Transporte - Viaturas de Recolha		132 500	265 000	839 783			1 237 283	194 457	
	1.3 Estudos, Projetos e Outros Intangíveis			30 000	64 785			94 785	0	
	1.4 Comunicação e Sensibilização		28 125	84 174	84 174			196 473	0	
	2 Adaptação de Estações de Transferência	0	75 000	388 500	45 000	0	0	508 500	96 750	
	2.1 Construção Civil		75 000	75 000	15 000			165 000	90 750	
	2.2 Equipamento Básico - Contentores			43 500	30 000			73 500	6 000	
	2.3 Equipamento de Transporte - Viatura Transferência			270 000				270 000	0	
	TOTAL	0	413 958	1 124 341	1 550 934	0	0	3 089 233	430 312	77,20

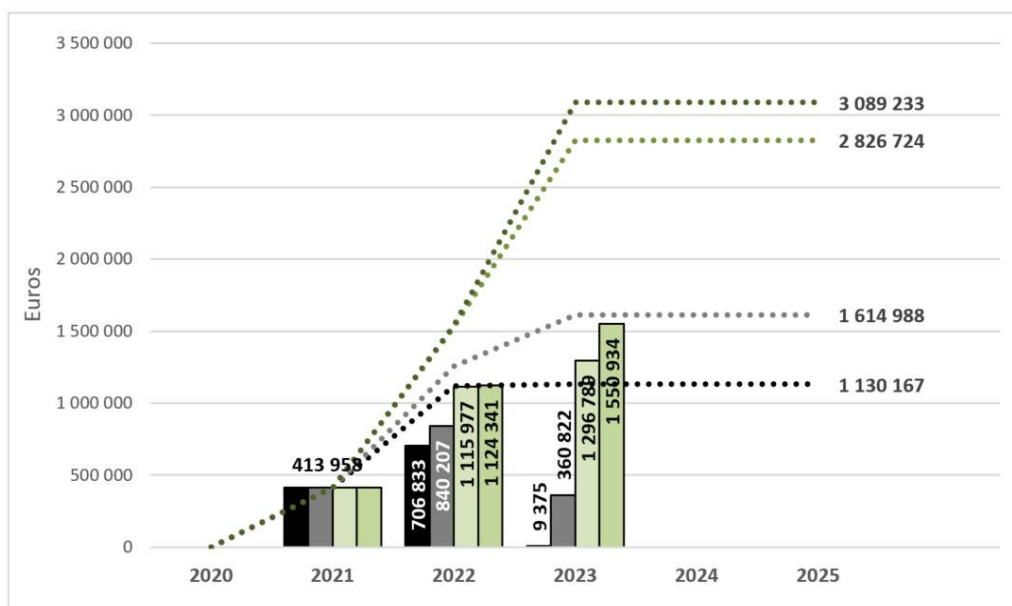


Figura 15 – Projeção do investimento por cenário (2020-2025)

Para efeitos de financiamento, admitiu-se uma taxa de cofinanciamento de 85%.

Relativamente à exploração, os custos da recolha seletiva de biorresíduos não se somam aos custos de recolha existentes, pois haverá certamente redução das frequências de recolha de resíduos indiferenciados nos locais a servir, tendo sido adotado o pressuposto seguinte.

Quadro 24 – Pressupostos (% dos custos a considerar)

	Resíduos Indiferenciados			Biorresíduos		Fração Resto		%
	Sede Concelho	Outros Aglom.	Sistema	Sede de Concelho	Sistema	Sede de Concelho	Sistema	
Domésticos	6 x Sem.	2-3 x S	Cont.	3 x Sem.	Próxim.	4 x Sem.	Cont.	16,67%
Não-domésticos			Próx.		P-a-P		Próx.	

Foram avaliados os diferentes ganhos, todavia apenas foi considerado o ganho incremental da produção de composto de maior qualidade.

Tal prende-se com interrogações à data sobre a respetiva efetividade: tarifas, custos evitados, TGR, energia, etc.

Quadro 25 – Plano de exploração por cenário (2020-2025)

			Unid.	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Max.
CENÁRIO 1	GASTOS	Totais	€/ano	0	0	49 220	98 441	98 441	98 441	98 441	98 441	98 441	98 441	98 441	98 441
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	57,61	40,88	39,79	38,76	37,78	36,84	35,95	35,11	34,30	38,09
		Incrementais	€/ano	0	0	8 203	16 407	16 407	16 407	16 407	16 407	16 407	16 407	16 407	16 407
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	9,60	6,81	6,63	6,46	6,30	6,14	5,99	5,85	5,72	6,35
	GANHOS	Totais	€/ano	0	0	54 000	152 202	156 373	160 544	164 714	168 885	173 056	177 227	181 397	259 139
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21
		Incrementais	€/ano	0	0	1 173	3 305	3 396	3 486	3 577	3 667	3 758	3 849	3 939	5 627
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
	RESULTADO	Totais	€/ano	0	0	4 779	53 761	57 932	62 103	66 274	70 444	74 615	78 786	82 957	160 698
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	5,59	22,33	23,42	24,45	25,43	26,36	27,25	28,10	28,91	25,11
		Incrementais	€/ano	0	0	-7 031	-13 102	-13 011	-12 920	-12 830	-12 739	-12 649	-12 558	-12 468	-10 779
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	-8,23	-5,44	-5,26	-5,09	-4,92	-4,77	-4,62	-4,48	-4,34	-4,98
CENÁRIO 2	GASTOS	Totais	€/ano	0	0	86 811	173 622	173 622	173 622	173 622	173 622	173 622	173 622	173 622	173 622
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	77,71	54,91	53,67	52,27	50,95	49,69	48,50	47,35	46,27	51,36
		Incrementais	€/ano	0	0	14 469	28 937	28 937	28 937	28 937	28 937	28 937	28 937	28 937	28 937
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	12,95	9,15	8,94	8,71	8,49	8,28	8,08	7,89	7,71	8,56
	GANHOS	Totais	€/ano	0	0	70 617	199 867	204 494	209 948	215 402	220 856	226 311	231 765	237 219	338 884
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21	63,21
		Incrementais	€/ano	0	0	1 534	4 340	4 441	4 559	4 678	4 796	4 915	5 033	5 152	7 359
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
	RESULTADO	Totais	€/ano	0	0	-16 194	26 245	30 871	36 326	41 780	47 234	52 688	58 143	63 597	165 262
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	-14,50	8,30	9,54	10,94	12,26	13,52	14,72	15,86	16,95	11,86
		Incrementais	€/ano	0	0	-12 935	-24 597	-24 496	-24 378	-24 259	-24 141	-24 022	-23 904	-23 785	-21 578
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	-11,58	-7,78	-7,57	-7,34	-7,12	-6,91	-6,71	-6,52	-6,34	-7,19
CENÁRIO 3	GASTOS	Totais	€/ano	0	0	176 808	353 617	353 617	353 617	353 617	353 617	353 617	353 617	353 617	353 617
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	117,27	84,05	81,00	78,89	76,89	74,99	73,19	71,47	69,82	77,63
		Incrementais	€/ano	0	0	29 468	58 936	58 936	58 936	58 936	58 936	58 936	58 936	58 936	58 936
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	19,55	14,01	13,50	13,15	12,82	12,50	12,20	11,91	11,64	12,94
	GANHOS	Totais	€/ano	0	0	94 830	264 632	274 610	281 934	289 259	296 583	303 908	311 232	318 556	455 080
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	62,90	62,90	62,90	62,90	62,90	62,90	62,90	62,90	62,90	62,90
		Incrementais	€/ano	0	0	2 061	5 753	5 970	6 129	6 288	6 447	6 606	6 766	6 925	9 893
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
	RESULTADO	Totais	€/ano	0	0	-81 978	-88 985	-79 007	-71 682	-64 358	-57 034	-49 709	-42 385	-35 061	101 464
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	-54,37	-21,15	-18,10	-15,99	-13,99	-12,10	-10,29	-8,57	-6,92	-14,73
		Incrementais	€/ano	0	0	-27 407	-53 184	-52 967	-52 807	-52 648	-52 489	-52 330	-52 171	-52 011	-49 043
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	-18,18	-12,64	-12,13	-11,78	-11,45	-11,13	-10,83	-10,54	-10,27	-11,57
CENÁRIO 4	GASTOS	Totais	€/ano	0	0	200 820	401 640	401 640	401 640	401 640	401 640	401 640	401 640	401 640	401 640
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	128,91	92,26	89,03	86,72	84,52	82,43	80,45	78,55	76,75	85,31
		Incrementais	€/ano	0	0	33 470	66 940	66 940	66 940	66 940	66 940	66 940	66 940	66 940	66 940
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	21,48	15,38	14,84	14,45	14,09	13,74	13,41	13,09	12,79	14,22
	GANHOS	Totais	€/ano	0	0	97 787	273 259	283 174	290 726	298 279	305 832	313 385	320 938	328 490	469 272
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	62,77	62,77	62,77	62,77	62,77	62,77	62,77	62,77	62,77	62,77
		Incrementais	€/ano	0	0	2 126	5 940	6 155	6 320	6 484	6 648	6 812	6 976	7 141	10 201
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
	RESULTADO	Totais	€/ano	0	0	-103 033	-128 381	-118 466	-110 914	-103 361	-95 808	-88 255	-80 702	-73 150	67 632
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	-66,14	-29,49	-26,26	-23,95	-21,75	-19,66	-17,68	-15,78	-13,98	-22,54
		Incrementais	€/ano	0	0	-31 344	-61 000	-60 785	-60 620	-60 456	-60 292	-60 128	-59 964	-59 799	-56 739
		Unitários	€/t BioR	0,00	0,00	-20,12	-14,01	-13,47	-13,09	-12,72	-12,37	-12,04	-11,73	-11,43	-12,85

5.3 ANÁLISE FINANCEIRA

Nesta análise adotaram-se os seguintes pressupostos:

- O valor de investimento é líquido de participação;
- O valor residual foi determinado admitindo uma vida útil de 10 anos para equipamentos e 20 anos para construção civil;

- A taxa de atualização considerada para desconto dos diferentes fluxos financeiros foi de 4% (taxa real; preços constantes);
- Foram determinados os indicadores de viabilidade:
 - *TIR - taxa interna de rentabilidade;*
 - *VAL - valor atual líquido;*
 - *B/C – rácio benefício-custo;*
 - *Payback - Período de retorno.*

Verifica-se que os resultados ao nível da taxa de rentabilidade e rácio benefício-custo (medidas relativas) são muito semelhantes, apesar dos custos serem crescentes entre os Cenários 1 e 4 (efeito de escala).

Pelo que, os critérios “não-financeiros” são determinantes na seleção do cenário. Relembre-se que a gestão de biorresíduos decorre de uma obrigatoriedade, sendo a sua maior valia a promoção da economia circular e o atingimento de Metas.

Prevê-se um impacto tarifário entre +0,49 €/RI (Cenário 1) e 1,64 €/t RI (Cenário 4). Apresenta-se seguidamente o mapa de *cash-flow*.

Quadro 26 – Mapa de *cash-flow*

		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	TOTAL	TOTAL ATUAL	Indicadores		Impacto
		-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			Taxa	4,0%	
CENÁRIO 1	CAPEX	--	62 094	106 025	1 406	0	0						169 525	165 341			
	Residual	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	107 583	107 583	75 587			
	Revenue	--	--	1 173	3 305	3 396	3 486	3 577	3 667	3 758	3 849	3 939	30 150	24 456			
	OPEX	--	--	8 203	16 407	16 407	16 407	16 407	16 407	16 407	16 407	16 407	139 458	114 102			
	Cash-flow	--	-62 094	-113 056	-14 508	-13 011	-12 920	-12 830	-12 739	-12 649	-12 558	95 116	-171 250	-179 400	TIR	-15,0%	RI (t) 346 018
	A	--	-62 094	-175 150	-189 657	-202 668	-215 589	-228 419	-241 158	-253 807	-266 365	-171 250	--	--	VAL	-179 400	€/t RI 0,49
	CFA	--	-62 094	-108 707	-13 413	-11 567	-11 044	-10 545	-10 068	-9 612	-9 176	66 827	-179 400	--	B/C	0,4	BioR (t) 21 966
CENÁRIO 2	CAPEX	--	62 094	126 031	54 123	0	0						242 248	233 318			
	Residual	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	182 137	182 137	127 967			
	Revenue	--	--	1 534	4 340	4 441	4 559	4 678	4 796	4 915	5 033	5 152	39 448	32 000			
	OPEX	--	--	14 469	28 937	28 937	28 937	28 937	28 937	28 937	28 937	28 937	245 965	201 244			
	Cash-flow	--	-62 094	-138 966	-78 720	-24 496	-24 378	-24 259	-24 141	-24 022	-23 904	158 351	-266 629	-274 595	TIR	-15,4%	RI (t) 341 350
	A	--	-62 094	-201 060	-279 780	-304 276	-328 654	-352 913	-377 054	-401 076	-424 980	-266 629	--	--	VAL	-274 595	€/t RI 0,78
	CFA	--	-62 094	-133 621	-72 781	-21 777	-20 838	-19 939	-19 079	-18 255	-17 466	111 255	-274 595	--	B/C	0,4	BioR (t) 28 736
CENÁRIO 3	CAPEX	--	62 094	167 397	194 518	0	0						424 009	402 895			
	Residual	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	377 689	377 689	265 360			
	Revenue	--	--	2 061	5 753	5 970	6 129	6 288	6 447	6 606	6 766	6 925	52 944	42 939			
	OPEX	--	--	29 468	58 936	58 936	58 936	58 936	58 936	58 936	58 936	58 936	500 957	409 875			
	Cash-flow	--	-62 094	-194 803	-247 702	-52 967	-52 807	-52 648	-52 489	-52 330	-52 171	325 678	-494 332	-504 471	TIR	-15,3%	RI (t) 334 489
	A	--	-62 094	-256 897	-504 599	-557 565	-610 373	-663 021	-715 510	-767 840	-820 010	-494 332	--	--	VAL	-504 471	€/t RI 1,48
	CFA	--	-62 094	-187 311	-229 014	-47 087	-45 140	-43 273	-41 483	-39 766	-38 120	228 817	-504 471	--	B/C	0,4	BioR (t) 38 721
CENÁRIO 4	CAPEX	--	62 094	168 651	232 640	0	0						463 385	439 347			
	Residual	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	430 312	430 312	302 331			
	Revenue	--	--	2 126	5 940	6 155	6 320	6 484	6 648	6 812	6 976	7 141	54 602	44 284			
	OPEX	--	--	33 470	66 940	66 940	66 940	66 940	66 940	66 940	66 940	66 940	568 990	465 538			
	Cash-flow	--	-62 094	-199 995	-293 640	-60 785	-60 620	-60 456	-60 292	-60 128	-59 964	370 512	-547 462	-558 270	TIR	-15,2%	RI (t) 333 596
	A	--	-62 094	-262 089	-555 729	-616 514	-677 134	-737 590	-797 882	-858 010	-917 974	-547 462	--	--	VAL	-558 270	€/t RI 1,64
	CFA	--	-62 094	-192 303	-271 487	-54 037	-51 819	-49 691	-47 650	-45 692	-43 815	260 317	-558 270	--	B/C	0,4	BioR (t) 40 017
CENÁRIO 4	A	--	-62 094	-254 397	-525 884	-579 921	-631 740	-681 430	-729 080	-774 772	-818 587	-558 270	--	--	PB	>2030	€/t BioR 13,68

5.4 CRITÉRIOS E RESULTADOS

Por forma a selecionar o cenário a reter para efeitos de desenvolvimento do estudo, foram considerados os seguintes critérios.



Figura 16 – Critérios de comparação entre cenários

Os resultados obtidos são sintetizados no quadro seguinte.

Quadro 27 – Resultados globais

	Estratégicos			Ambientais				Operacionais							Financeiros					
	Contributo para as Metas	Coerência com Sistema em ALTA	Coerência com Atual Sistema de Recolha	Emissões CO ₂	Distâncias Percorridas	Desvio de Aterro	Composto Produzido	Domésticos N.º Pontos Deposição	Não-dom. N.º Pontos Deposição	% Cobertura Doméstica	Recolha Potencial	% Cap. Linha	Recolha 2030	% Adesão	€/t RI	€/t BioRes	TIR	VAL K€	B/C	Payback
CENÁRIO 1			✓	72,0 t	54 340 Km	3 618 t	1 407 t	53 pd	170 pd	17%	4 100 t	55%	2 870 t	70%	0,49 €/t	7,80 €/t	-15%	-179 K€	0,4	>2030
CENÁRIO 2			✓	106,5 t	80 392 Km	4 731 t	1 840 t	84 pd	189 pd	28%	5 361 t	72%	3 753 t	70%	0,78 €/t	9,28 €/t	-15%	-275 K€	0,4	>2030
CENÁRIO 3			✓	220,8 t	166 699 Km	6 360 t	2 473 t	142 pd	208 pd	59%	7 235 t	96%	5 065 t	70%	1,48 €/t	12,77 €/t	-15%	-504 K€	0,4	>2030
CENÁRIO 4			✓	264,2 t	199 459 Km	6 558 t	2 550 t	152 pd	213 pd	64%	7 476 t	99%	5 233 t	70%	1,64 €/t	13,68 €/t	-15%	-558 K€	0,4	>2030

Face aos resultados obtidos, recomenda-se adotar o Cenário 4:

- Adere completamente ao atual sistema de recolha de biorresíduos (em implementação);
- Traduz uma maior cobertura da população;
- Maximiza a utilização da futura Linha dedicada para Biorresíduos;
- Permite maior cumprimento de metas;
- Permite maiores benefícios económicos;
- Obtém, regra geral, melhores indicadores (critérios).

De referir a possibilidade de eventual alargamento do Cenário 4 (C4+) até um quantitativo de até +30%, a concretizar nos maiores dos restantes aglomerados, eventualmente com custos crescentes (maior necessidade de meios para recolher aglomerados menores).

Poderia pensar-se num eventual cenário evolutivo que implemente, por exemplo, o Cenário 2 no curto prazo e o Cenário 4 no médio/longo prazo, todavia tal poderá colidir com a lógica dos Avisos do POSEUR, ou do Programa Operacional que o venha a substituir no quadro 2020-2030.

Página intencionalmente em branco