

PLANO MUNICIPAL DE AÇÃO CLIMÁTICA DE VILA NOVA DE FAMALICÃO



JUNHO 2024



O Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão foi preparado pela Get2C, para a Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão, no seguimento da Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro).

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE TABELAS	7
LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS.....	9
SUMÁRIO EXECUTIVO	11
EXECUTIVE SUMMARY	13
1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Política Internacional	16
1.2. Política Nacional.....	18
1.3. Política Municipal.....	22
2. METODOLOGIA E ESTRUTURA.....	27
3. O MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE FAMALICÃO	30
3.1. Caracterização Sociodemográfica	30
4. MITIGAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	33
4.1. Perfil de Emissões de GEE do Município.....	33
4.1.1. Abordagem Metodológica	33
4.1.2. Resultados – Inventário 2015.....	42
4.1.3. Resultados – Inventário 2021.....	48
4.1.4. Comparação dos inventários de 2015 e 2021	55
4.2. Cenário de Descarbonização de Vila Nova de Famalicão	56
4.2.1. Abordagem Metodológica	56
4.2.2. Resultados.....	62
5. ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	75
5.1. Vulnerabilidades Climáticas Atuais.....	75
5.1.1. Abordagem Metodológica	75
5.1.2. Resultados.....	76
5.2. Vulnerabilidades Climáticas Futuras.....	78
5.2.1. Abordagem Metodológica	78
5.2.2. Resultados.....	80
6. ESTRATÉGIA DE AÇÃO CLIMÁTICA.....	84
6.1. Projetos e iniciativas previamente identificados pela Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão	84
6.2. Identificação de Setores Prioritários.....	85
6.3. Medidas de Mitigação	86

6.3.1.	ENERGIA ESTACIONÁRIA.....	87
6.3.2.	TRANSPORTES	98
6.3.3.	RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS.....	108
6.3.4.	AFOLU.....	112
6.4.	Medidas de Adaptação.....	118
6.4.1.	Modelos de Intervenção	122
6.4.2.	Projetos Âncora.....	125
6.5.	Medidas Transversais	131
6.6.	Programa de Ação	134
6.6.1.	INSTRUMENTOS DE FINANCIAMENTO.....	134
6.6.2.	SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO.....	139
6.6.2.1.	MODELO DE GOVERNANÇA.....	139
6.6.2.2.	AÇÕES DE MONITORIZAÇÃO	140
6.6.2.3.	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO.....	142
6.6.2.4.	CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO	145
6.7.	Transição Justa em Vila Nova de Famalicão	149
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	152
8.	BIBLIOGRAFIA.....	155
9.	ANEXOS.....	158
9.1.	Glossário.....	158
9.2.	Exemplo de Quadro Proposto para a Avaliação das Ações de Mitigação e Adaptação	162

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema representativo do conceito de Neutralidade Carbónica.....	19
Figura 2. Metas energia e clima de Portugal para o horizonte 2030 (Fonte: PNEC 2030).....	20
Figura 3. Linhas de ação definidas no P-3AC	21
Figura 4. Compromissos assumidos pelo Município de Vila Nova de Famalicão	25
Figura 5. Município de Vila Nova de Famalicão	30
Figura 6. Evolução da população residente em Vila Nova de Famalicão e linha de tendência 2015-2021 INE, 2023	33
Figura 7. Representação esquemática das fronteiras e âmbitos considerados nos inventários.....	34
Figura 8. Setores e subsetores considerados no âmbito do inventário de GEE 2015 e 2021 do município de Vila Nova de Famalicão.....	36
Figura 9. Percentual de emissões, por setor, no município de Vila Nova de Famalicão em 2015 (com e sem LULUCF)	43
Figura 10. Percentagem de emissões, por subcategoria, com e sem LULUCF, em 2015.....	44
Figura 11. Distribuição das Emissões de CO ₂ e por subsetor da energia estacionária, em 2015.....	45
Figura 12. Distribuição das Emissões de CO ₂ e por subsetor dos transportes, em 2015	46
Figura 13. Distribuição das Emissões de CO ₂ e por subsetor de resíduos e águas residuais, em 2015.....	46
Figura 14. Distribuição das emissões e remoções de GEE por subsetores da Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo, em 2015.....	48
Figura 15. Distribuição das emissões municipais por gás, em 2015.....	48
Figura 16. Percentual de emissões, por setor, no município de Vila Nova de Famalicão em 2021.....	49
Figura 17. Percentagem de emissões, por subcategoria, com e sem LULUCF, em 2021	50
Figura 18. Distribuição das Emissões de CO ₂ e por subsetor da energia estacionária, em 2021.....	51
Figura 19. Distribuição das Emissões de CO ₂ e por subsetor dos transportes, em 2021	52
Figura 20. Distribuição das Emissões de CO ₂ e por subsetor de resíduos e águas residuais, em 2021	53
Figura 21. Distribuição das emissões e remoções de GEE por subsetores da Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo, em 2021.....	54
Figura 22. Distribuição das emissões municipais por gás, em 2021.....	55
Figura 23. Ano de base, meta e cenários considerados.....	57

Figura 24. Evolução da população (hab.) entre 2015 e 2050 em Vila Nova de Famalicão.....	58
Figura 25. Drivers de descarbonização.....	62
Figura 26. Evolução das emissões por cenário (2015-2050).....	63
Figura 27. Evolução das emissões por setor até 2050, no Cenário de Referência.....	64
Figura 28. Evolução das emissões por setor até 2050, no Cenário de Descarbonização.....	64
Figura 29. Evolução das emissões por setor até 2050, no Cenário de Neutralidade Carbónica.....	65
Figura 30. Evolução das emissões (tCO ₂ e) no setor da energia estacionária, por subsector.....	66
Figura 31. Evolução das emissões (tCO ₂ e) na indústria, por tipologia de atividade.....	66
Figura 32. Evolução das emissões (tCO ₂ e) no setor dos transportes.....	68
Figura 33. Evolução das emissões do setor Resíduos e Águas Residuais considerando os cenários analisados.....	69
Figura 34. Evolução do potencial de sumidouro do município de Vila Nova de Famalicão até 2050.....	72
Figura 35. Evolução das emissões da pecuária e fonte agregadas.....	72
Figura 36. Variáveis climáticas aplicadas à avaliação das vulnerabilidades climáticas atuais.....	75
Figura 37. Variáveis climáticas analisadas no estudo climático do PIAAC do Ave.....	77
Figura 38. Variáveis climáticas aplicadas à avaliação das vulnerabilidades climáticas futuras.....	79
<i>Figura 39. Fontes e intermediários de financiamento.....</i>	135
Figura 40. Sistema de Monitorização do Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão.....	139
Figura 41. Constituição da Comissão de Acompanhamento Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão.....	140
<i>Figura 42. Modelo colaborativo eficaz para a execução do Plano.....</i>	140
Figura 43. Ações de monitorização do Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão.....	141

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização socioeconómica do município de Vila Nova de Famalicão (Pordata, 2022).....	31
Tabela 2. Fatores de conversão do Potencial de Aquecimento Global.....	35
Tabela 3. Descrição das fontes de emissão por subsetor, no setor da energia estacionária.....	37
Tabela 4. Descrição das fontes de emissão, por subsetor, no setor dos transportes.....	38
Tabela 5. Descrição das fontes de emissão, por subsetor, no setor dos resíduos e águas residuais.....	39
Tabela 6. Descrição das fontes de emissão, por subsetor, no setor da agricultura, florestas e outros usos do solo (AFOLU).....	40
Tabela 7. Overview da distribuição das emissões por âmbito e setor, em 2015.....	43
Tabela 8. Distribuição das Emissões (tCO ₂ e) no setor da Energia Estacionária, em 2015.....	45
<i>Tabela 9. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor dos Transportes, em 2015.....</i>	<i>45</i>
Tabela 10. Distribuição das Emissões (tCO ₂ e) no setor dos Resíduos e Águas Residuais, em 2015.....	46
Tabela 11. Distribuição das Emissões (tCO ₂ e) no setor AFOLU, em 2015.....	47
Tabela 12. Distribuição das Emissões (tCO ₂ e) no setor das Florestas e Outros usos do Solo, em 2015.....	47
Tabela 13. Overview da distribuição das emissões por âmbito e setor, no ano de 2021.....	49
Tabela 14. Distribuição das Emissões (tCO ₂ e) no setor da Energia Estacionária, em 2021.....	51
Tabela 15. Distribuição das Emissões (tCO ₂ e) no setor dos Transportes, em 2021.....	51
Tabela 16. Distribuição das Emissões (tCO ₂ e) no setor dos Resíduos e Águas Residuais, em 2021.....	52
Tabela 17. Distribuição das Emissões (tCO ₂ e) no setor AFOLU, em 2021.....	53
Tabela 18. Distribuição das Emissões (tCO ₂ e) no setor das Florestas e Outros usos do Solo, em 2015.....	54
<i>Tabela 19. Comparação das emissões de GEE entre 2015 e 2021.....</i>	<i>55</i>
Tabela 20. Evolução do PIB.....	58
Tabela 21. Evolução do fator de emissão da eletricidade.....	59
Tabela 22. Pressupostos adotados no desenvolvimento dos cenários de evolução de emissões.....	60
Tabela 23. Sumário da evolução do setor energia estacionária.....	67
Tabela 24. Sumário da evolução do setor Transportes.....	69
Tabela 25. Sumário da evolução do setor resíduos e águas residuais.....	70

Tabela 26. Sumário da evolução do setor AFOLU.....	73
Tabela 27. Resumo da evolução das variáveis climáticas entre 1989 e 2018 na sub-região do Ave	77
Tabela 28. Riscos e impactes climáticos na sub-região do Ave	81
Tabela 29. Quadro resumo de projetos e iniciativas já conduzidos pelo município	84
Tabela 30. Medidas transversais às vertentes de mitigação e adaptação	86
Tabela 31. Resumo das medidas do setor da energia estacionária.....	87
Tabela 32. Resumo das medidas do setor dos transportes.....	98
Tabela 33. Resumo das medidas do setor dos resíduos e águas residuais	108
Tabela 34. Resumo das medidas do setor AFOLU.....	112
Tabela 35. Medidas propostas para a adaptação às alterações climáticas.....	120
<i>Tabela 36. Resumo de oportunidades de financiamento europeias</i>	<i>136</i>
<i>Tabela 37. Resumo de oportunidades de financiamento nacionais</i>	<i>138</i>
<i>Tabela 38. Indicadores de implementação para as medidas impulsionadoras de descarbonização do setor da energia estacionária.....</i>	<i>142</i>
<i>Tabela 39. Indicadores de implementação para as medidas impulsionadoras de descarbonização propostas para o setor dos transportes</i>	<i>143</i>
<i>Tabela 40. Indicadores de implementação para as medidas impulsionadoras de descarbonização propostas para o setor dos resíduos e águas residuais.....</i>	<i>144</i>
<i>Tabela 41. Indicadores de implementação para as medidas impulsionadoras de descarbonização propostas para o setor da agricultura, florestas e outros usos do solo</i>	<i>144</i>
<i>Tabela 42. Indicadores de implementação para as medidas impulsionadoras de descarbonização transversais.....</i>	<i>144</i>
<i>Tabela 43. Cronograma de implementação de medidas de mitigação.....</i>	<i>145</i>
<i>Tabela 44. Cronograma de implementação das medidas de adaptação ...</i>	<i>147</i>
<i>Tabela 45. Cronograma de implementação das medidas transversais.....</i>	<i>148</i>

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

AFOLU	Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
APDA	Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas
BaU	Business as Usual
CCDR-N	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte
CD	Cenário de Descarbonização
CER	Comunidade de Energia Renovável
CH ₄	Metano
CIM	Comunidade Intermunicipal
CMVNF	Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão
CMIP5	<i>Coupled Model Intercomparison Project Phase 5</i>
CO ₂	Dióxido de Carbono
CORDEX	<i>Coordinated Regional Climate Downscaling</i>
CQNUAC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas
CRU	<i>Climatic Research Unit</i>
CSIF	Comissão Social Inter-Freguesias
DGEG	Direção Geral de Energia e Geologia
EEM	Estrutura Ecológica Municipal
ENAAAC	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas
FE	Fatores de Emissão
GEE	Gases com efeito estufa
GPC	Protocolo Global para Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa na Escala da Comunidade
H ₂	Hidrogénio
ICLEI	<i>International Council for Local Environmental Initiatives</i>
IN.N.E.R.	<i>International Network of Eco Regions</i>
IPCC	Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas
IPPU	Processos Industriais e Uso de Produtos
KNMI	<i>Royal Netherlands Meteorological Institute</i>
LULUCF	Uso do solo, alteração do uso do solo e florestas
N ₂ O	Óxido nitroso

NIR	<i>National Inventory Report</i>
NUTS	Nomenclatura das Unidades Territoriais
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
P-3AC	Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas
PAES	Plano de Ação para a Energia Sustentável
PAESC	Plano de Ação para a Energia Sustentável e o Clima
PAG	Potencial de Aquecimento Global
PDM	Plano Diretor Municipal
PEE	Pacto Ecológico Europeu
PET	<i>Physiological Equivalent Temperature</i>
PIAAC	Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas
PIB	Produto Interno Bruto
PMAC	Plano Municipal de Ação Climática
PNEC 2030	Plano Nacional de Energia e Clima 2030
POSEUR	Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos
PRAC	Planos Regionais de Ação Climática
RAMSES	<i>Reconciling Adaptation, Mitigation and Sustainable Development for Cities</i>
RCPs	<i>Representative Concentration Pathways</i>
RNA 2100	Roteiro Nacional para a Adaptação 2100
RNC2050	Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050
SRES	<i>Special Report on Emissions Scenarios</i>
tCO ₂ e	Toneladas de dióxido de carbono equivalente
UE	União Europeia
WRI	<i>World Resources Institute</i>

SUMÁRIO EXECUTIVO

As alterações climáticas associadas a causas naturais existem desde sempre. No entanto, após a revolução industrial, os efeitos causados por essas alterações começaram a intensificar-se e, atualmente, sentem-se cada vez mais. As alterações climáticas representam um dos desafios mais urgentes enfrentados à escala global.

A ação climática é cada vez mais necessária. É urgente a tomada de ação por parte dos Estados, por parte dos municípios e de toda a população em geral. Foi neste sentido que começaram a ser estabelecidos acordos como o Acordo de Paris e traçados vários planos e estratégias para mitigar as alterações climáticas e adaptar os territórios aos seus impactos inevitáveis.

O município de Vila Nova de Famalicão, desempenhando um papel crucial na implementação de medidas práticas e adaptáveis, tem-se destacado pela sua ação climática. Famalicão tem vindo a desenvolver e a adotar estratégias e planos concretos para mitigar e adaptar-se às alterações climáticas como, por exemplo, o Plano de Ação para a Energia Sustentável no âmbito do Pacto de Autarcas e a Agenda 21 Local, um instrumento de gestão para a sustentabilidade do território. Entre outros compromissos, destacam-se ainda a integração da Aliança para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a subscrição da Declaração de Compromisso para a Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas nos Serviços de Águas e a adesão à Missão de Adaptação às Alterações Climáticas.

Dando continuidade aos esforços feitos pelo município, apresenta-se, neste documento, o Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão no âmbito da Lei de Bases do Clima nacional, promulgada em 2021. Deste modo, o município demonstra o seu contributo para os objetivos nacionais em matéria de política climática.

De uma forma geral, o Plano Municipal de Ação Climática abrange a compreensão das ameaças climáticas e a identificação de oportunidades tangíveis para a mitigação e adaptação às alterações climáticas. Este documento contém uma componente de mitigação onde é feita a caracterização do perfil de emissões de GEE do município (2015 vs. 2021), nomeadamente nos setores da energia estacionária, transportes, resíduos e águas residuais e, por fim, agricultura, floresta e outros usos do solo, representando 62%, 26%, 2% e 10% das emissões totais de 2021, respetivamente. Adicionalmente, nesta componente, inclui-se a avaliação de cenários de descarbonização em alinhamento com o Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2050.

Integra, ainda, a componente de adaptação às alterações climáticas onde é feita uma avaliação das vulnerabilidades climáticas atuais e futuras na região. Esta componente está alinhada com o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Ave, dado que Famalicão pertence à Comunidade

Intermunicipal da sub-região do Ave. Os principais impactes esperados para a região incluem um aumento do risco de incêndios, cheias e inundações, bem como o aumento da temperatura e ondas de calor.

Com base nas componentes de mitigação e adaptação às alterações climáticas é, finalmente, delineada uma estratégia de ação climática com medidas específicas para cada componente numa abordagem de curto prazo (2030) e longo prazo (2050). Adicionalmente, é definido um programa de ação onde são definidos os mecanismos de suporte à implementação eficaz do Plano.

EXECUTIVE SUMMARY

Climate change associated with natural causes has always existed. However, after the industrial revolution, the effects caused by these changes began to intensify and are now increasingly felt. Climate change is one of the most urgent challenges facing the world.

Climate action is increasingly necessary. There is an urgent need for action on the part of states, municipalities and the population as a whole. This is why agreements such as the Paris Agreement have been established and various plans and strategies have been drawn up to mitigate climate change and adapt territories to its inevitable impacts.

The municipality of Vila Nova de Famalicão, playing a crucial role in implementing practical and adaptable measures, has stood out for its climate action. Famalicão has been developing and adopting concrete strategies and plans to mitigate and adapt to climate change, such as the Sustainable Energy Action Plan under the Covenant of Mayors and Local Agenda 21, a management tool for the sustainability of the territory. Other commitments include joining the Alliance for Sustainable Development Goals, signing the Declaration of Commitment to Adapt and Mitigate Climate Change in Water Services and joining the Climate Change Adaptation Mission.

Continuing the efforts made by the municipality, this document presents Vila Nova de Famalicão's Municipal Climate Action Plan within the scope of the national Basic Climate Law, enacted in 2021. In this way, the municipality demonstrates its contribution to national climate policy objectives.

In general, the Municipal Climate Action Plan covers understanding climate threats and identifying tangible opportunities for mitigating and adapting to climate change. This document contains a mitigation component which characterises the municipality's GHG emissions profile (2015 vs. 2021), namely in the sectors of stationary energy, transport, waste and wastewater and, finally, agriculture, forestry and other land uses, representing 62%, 26%, 2% and 10% of total emissions in 2021, respectively. In addition, this component includes the assessment of decarbonisation scenarios in line with the National Roadmap for Carbon Neutrality 2050.

It also includes the climate change adaptation component, which assesses current and future climate vulnerabilities in the region. This component is aligned with the Ave Intermunicipal Climate Change Adaptation Plan, given that Famalicão belongs to the Intermunicipal Community of the Ave sub-region. The main impacts expected for the region include an increased risk of fires, floods and inundations, as well as rising temperatures and heatwaves.

Based on the climate change mitigation and adaptation components, a climate action strategy is finally outlined with specific measures for each component in a short-term (2030) and long-term (2050) approach. In addition,

an action programme is defined which sets out the mechanisms to support the effective implementation of the Plan.

01

ENQUADRAMENTO



1. INTRODUÇÃO

Embora as alterações climáticas associadas a causas naturais já sejam sentidas ao longo de vários milénios, foi durante a revolução industrial que estas se começaram, rapidamente, a intensificar devido à atividade humana. As alterações climáticas têm efeitos tangíveis que transcendem fronteiras e que se manifestam em diversas formas por todo o mundo. O aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, alterações nos ecossistemas e o aumento do nível do mar são alguns dos seus impactes. Para além disso, estas têm implicações profundas na economia, na saúde pública e na estabilidade política de várias nações.

Atualmente, as alterações climáticas representam um dos desafios mais urgentes enfrentados à escala global. Posto isto, na tentativa de lidar com esses desafios, começaram a surgir diálogos internacionais e esforços colaborativos entre os líderes mundiais, refletindo que nenhuma nação está imune aos impactes das alterações climáticas.

Deste modo, a ação climática deve ser um esforço multidimensional que abraça duas vertentes de ação: mitigação e adaptação. A **mitigação**, focada na redução das emissões de gases com efeito estufa (GEE), é essencial para conter o aquecimento global e preservar ecossistemas vulneráveis. Simultaneamente, a **adaptação** torna-se crucial para fortalecer as comunidades diante dos impactes já inevitáveis das alterações climáticas, promovendo infraestruturas resilientes, estratégias agrícolas adaptativas e sistemas de alerta precoce. A combinação destas vertentes é fundamental para construir um futuro sustentável e resistente às pressões ambientais crescentes.

1.1. POLÍTICA INTERNACIONAL

Um marco crucial na luta global contra as alterações climáticas foi a aprovação do **Acordo de Paris**¹, em 2015, na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (CQNUAC), mais conhecida como COP21. Este tratado internacional reúne as nações num compromisso unificado para limitar o aumento da temperatura global abaixo dos 2°C, almejando manter esse crescimento em 1,5°C em comparação aos níveis pré-industriais. A ciência sustenta que a meta de 1,5°C é essencial para facilitar a adaptação às alterações climáticas².

O Acordo estabelece metas de redução de emissões de gases de efeito estufa e incentiva ações de mitigação e adaptação, promovendo um esforço coletivo para construir uma sociedade mais resiliente e sustentável. Neste sentido, marca o início de uma transição para um mundo neutro em carbono, isto é,

¹ [Acordo de Paris](#)

² <https://www.ipcc.ch/sr15/>

onde as emissões líquidas de GEE são iguais (ou menores) que as remoções através da absorção natural do planeta. Adicionalmente, a flexibilidade do Acordo de Paris permite que cada país defina as suas próprias metas e estratégias, criando um ambiente propício para a inovação e cooperação internacional no combate à crise climática.

Empenhada em tornar-se o primeiro continente neutro em emissões de GEE, a Comissão Europeia lançou, em 2019, o **Pacto Ecológico Europeu**³ (PEE) que representa o compromisso ambicioso da União Europeia em direção à sustentabilidade e à ação climática. Este conjunto abrangente de políticas e iniciativas visa transformar a economia europeia numa economia neutra em carbono até 2050. Alinhado com os objetivos do Acordo de Paris, o Pacto Ecológico Europeu estabelece metas rigorosas de redução de emissões e promove a transição para energias limpas e renováveis, enquanto impulsiona a inovação e a criação de empregos verdes. Adicionalmente, tem como objetivo fortalecer a resiliência ecológica e a capacidade de adaptação da União Europeia (UE) às alterações climáticas, alinhando-se assim com os princípios fundamentais do Acordo de Paris para limitar o aquecimento global e promover a sustentabilidade ambiental numa escala global.

Outra das componentes vitais do PEE é a **Estratégia Europeia de Adaptação às Alterações Climáticas**⁴ apresentada pela Comissão Europeia em 2021. Esta estratégia delinea as medidas necessárias para fortalecer a resiliência da UE aos impactos das alterações climáticas. Ao integrar a adaptação às políticas e ações climáticas mais amplas, a estratégia visa proteger cidadãos, ecossistemas e economias contra os efeitos os seus efeitos adversos, tornar a adaptação mais inteligente, rápida e sistémica e intensificar a ação internacional de adaptação às alterações climáticas. Com uma abordagem holística e a sua ênfase na coordenação entre setores, esta estratégia complementa os esforços do PEE, promovendo uma abordagem mais abrangente e robusta para lidar com os desafios climáticos em toda a UE.

Ainda em 2021, no mês de junho foi aprovada a 1ª **Lei Europeia em matéria do clima**⁵, um marco essencial na trajetória da UE rumo a um futuro mais sustentável. Esta legislação inovadora estabelece metas ambiciosas e concretas para alcançar a neutralidade climática até 2050, comprometendo-se com a redução das emissões de gases de efeito estufa em 55% até 2030. Além disso, a lei define um quadro regulatório robusto que visa impulsionar ações imediatas em diversos setores, incentivando a transição para energias renováveis, promovendo a eficiência energética e fomentando estratégias de adaptação para lidar com os impactos das alterações climáticas. As políticas de adaptação dos Estados-Membros devem ter em conta a vulnerabilidade específica dos sectores relevantes, integrar a adaptação às alterações

³ [Pacto Ecológico Europeu](#)

⁴ [EU Adaptation Strategy](#)

⁵ [Lei europeia em matéria de clima](#)

climáticas de forma coerente em todos os domínios políticos e centrar-se, em particular, nas populações e sectores mais vulneráveis e afetados. Esta lei não só demonstra o compromisso da UE com a liderança climática global, mas também estabelece um modelo para ações concretas e abrangentes que podem ser adotadas por outras regiões do mundo na luta contra esta crise emergente.

1.2. POLÍTICA NACIONAL

Portugal enfrenta desafios significativos decorrentes das alterações climáticas, evidenciados por um aumento na frequência e intensidade de fenómenos extremos, como ondas de calor, secas e incêndios florestais. Como um país costeiro, está também exposto aos impactos do aumento do nível do mar. No entanto, Portugal tem se destacado por adotar estratégias de mitigação e adaptação, investindo em energias renováveis, promovendo a reflorestação e implementando políticas para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Apesar dos esforços, ainda há desafios a enfrentar, que exigem uma abordagem contínua e colaborativa para garantir a resiliência das comunidades e a preservação dos ecossistemas frente às mudanças climáticas em curso.

Tal como acontece ao nível internacional, os principais instrumentos da política climática nacional focam-se em duas vertentes – mitigação e adaptação às alterações climáticas.

No âmbito da mitigação, Portugal assumiu, em 2016, na Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas, o compromisso de alcançar a neutralidade carbónica até 2050 (Figura 1). Neste sentido, e com o intuito de alcançar os compromissos estabelecidos foram aprovados dois documentos fulcrais: **Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050**⁶ (RNC 2050), aprovado na Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019 e o **Plano Nacional de Energia e Clima 2030**⁷ (PNEC 2030), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020.

⁶ [RNC 2050](#)

⁷ [PNEC 2030](#)



Figura 1. Esquema representativo do conceito de Neutralidade Carbónica.

O **RNC 2050** é um plano estratégico de longo prazo delineado por Portugal para alcançar a neutralidade carbónica até 2050. Este roteiro define uma visão abrangente que visa reduzir as emissões de GEE, promovendo a transição para uma economia mais sustentável e de baixo carbono. Para atingir esse objetivo, é crucial reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 85% a 90% até 2050, enquanto as emissões restantes serão compensadas pelo sequestro de carbono pelas florestas e outras práticas de uso do solo. Neste sentido, o RNC 2050 estabelece metas intermédias, define políticas e medidas para os setores-chave da economia, como energia, transportes, agricultura e indústria, e propõe investimentos em energias renováveis, eficiência energética e inovação tecnológica. Para além disso, o Roteiro destaca a importância da participação das cidades, administrações locais e do envolvimento da sociedade nesta transição, incentivando a criação de ações individuais e coletivas, promovendo comportamentos sustentáveis e alterando padrões de produção e consumo. Essencialmente, o RNC 2050 ambiciona transformar o modelo de desenvolvimento do país, promovendo a resiliência climática e posicionando Portugal na vanguarda da ação climática global.

O **PNEC 2030** é o principal instrumento de política energética e climática para a década de 2021-2030. Surge no quadro das obrigações estabelecidas pelo Regulamento da Governação da União da Energia e da Ação Climática, que define que todos os Estados-Membros devem submeter um plano com metas e objetivos nacionais em matéria de energia e clima. Este plano estratégico estabelece metas claras e ambiciosas para os próximos anos, delineando políticas que visam a descarbonização da economia e a promoção de energias renováveis (Figura 2) em articulação com o RNC 2050. Com um foco específico na redução das emissões de gases de efeito estufa, o plano ambiciona aumentar significativamente a quota de energias renováveis na matriz energética nacional, ao mesmo tempo em que promove a eficiência energética em diversos setores. Além disso, o PNEC 2030 procura impulsionar a inovação tecnológica e criar oportunidades para o desenvolvimento de uma economia mais verde e sustentável, alinhada com os objetivos mais amplos de mitigação das mudanças climáticas e de transição energética.



Figura 2. Metas energia e clima de Portugal para o horizonte 2030 (Fonte: PNEC 2030)

No que se refere à adaptação às alterações climáticas, Portugal adotou vários instrumentos para enfrentar estes desafios. Entre eles destacam-se a **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas**⁸ (EN AAC), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, o **Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas**⁹ (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de agosto e o **Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 - Avaliação da vulnerabilidade do território Português às alterações climáticas no século XXI**¹⁰ (RNA 2100), um projeto promovido pela Agência Portuguesa do Ambiente em 2020.

A **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020**, agora prorrogada até 31 de dezembro de 2025, estabelece objetivos e um modelo para a adaptação de diversos setores aos efeitos das alterações climáticas, como agricultura, biodiversidade, economia, energia, florestas, saúde, segurança, transportes, comunicações e zonas costeiras. Esta estratégia tem como propósito ampliar o conhecimento sobre as alterações climáticas, integrar a adaptação nas políticas setoriais e planeamento territorial, e auxiliar na implementação de soluções baseadas em práticas científicas e técnicas. A EN AAC abrange seis áreas transversais: investigação e inovação, financiamento e implementação, cooperação internacional, comunicação e divulgação, adaptação no ordenamento do território e adaptação na gestão dos recursos hídricos. A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) coordena a execução da EN AAC, que se materializa através de grupos de trabalho setoriais, envolvendo agentes relevantes da administração e setores específicos para promover a adaptação face às alterações climáticas.

O **Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas** é um instrumento estratégico crucial que complementa a EN AAC e visa a implementação de medidas específicas de adaptação em Portugal. O P-3AC foca-se em oito linhas de ação direcionadas para intervenções territoriais e de infraestrutura, acompanhadas por uma linha transversal, todas elaboradas para lidar com os principais impactos e vulnerabilidades identificadas (Figura 3). Estas linhas de ação foram definidas após uma cuidadosa avaliação e priorização das várias medidas de adaptação propostas, garantindo uma ampla consulta pública e revisões por especialistas para fornecer um instrumento robusto e abrangente. O P-3AC é operacionalizado a curto e

⁸ [EN AAC 2020](#)

⁹ [Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019 que aprova o P-3AC](#)

¹⁰ [Roteiro Nacional para a Adaptação 2100](#)

médio prazo, orientando a mobilização de financiamento existente e serve como referência para futuras políticas, além de promover ações estruturais visando a redução da vulnerabilidade do país às alterações climáticas. As medidas integradas no P-3AC abrangem diversas áreas, desde a prevenção de incêndios rurais até à capacitação, sensibilização e ferramentas para a adaptação, cada uma com estratégias específicas para enfrentar os desafios climáticos identificados.

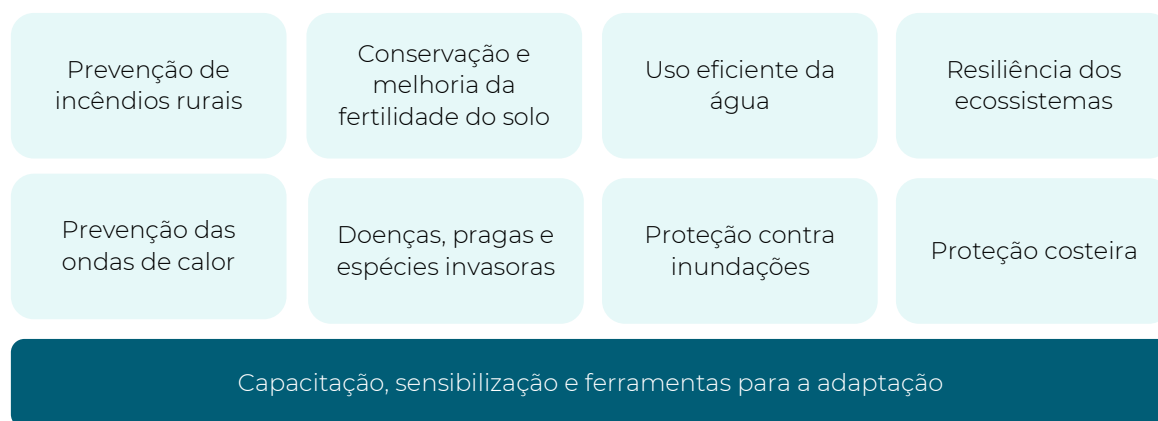


Figura 3. Linhas de ação definidas no P-3AC

O **Roteiro Nacional para a Adaptação 2100** tem como propósito fornecer diretrizes cruciais para a adaptação às alterações climáticas no planeamento territorial e setorial em Portugal. Este roteiro, visa avaliar a vulnerabilidade do país às alterações climáticas até 2100 e estimar os custos económicos necessários para a adaptação aos seus impactos. A avaliação das vulnerabilidades será realizada com recurso a:

- ▶ *“Análise de projeções climáticas históricas e avaliação da sua exatidão através da comparação com o clima observado (Período de referência: 1971-2000);*
- ▶ *Compilação de todos os resultados das simulações climáticas regionais CORDEX¹¹ para o clima presente e futuro, e definição do conjunto para cada um dos cenários de concentração futura (RCP¹²2.6, RCP4.5 e RCP8.5);*
- ▶ *Cálculo dos índices climáticos sectoriais;*
- ▶ *Caracterização da incerteza associada aos sinais das alterações climáticas;*
- ▶ *Compilação dos resultados do EURO-CORDEX¹³ forçando o modelo climático global para o presente e futuro;*

¹¹ *Coordinated Regional Climate Downscaling*

¹² *Representative Concentration Pathways*

¹³ *Segmento europeu da iniciativa internacional CORDEX*

- ▶ *Desenvolvimento de modelos globais e regionais para os seguintes períodos: 2041-2070 e 2071-2100 e para os seguintes cenários de concentração: RCP2.6, RCP4.5 e RCP8.5."*

A **Lei de Bases do Clima** (Lei n.º 98/2021), aprovada pela Assembleia da República a 31 de dezembro de 2021, consolida objetivos, princípios e obrigações para a ação climática em Portugal. Esta lei estabelece metas ambiciosas, como a neutralidade carbónica até 2050, definindo também um caminho para alcançar essa meta, com reduções progressivas de emissões de gases de efeito estufa em diferentes setores da economia. Espera-se que emissões de GEE, não considerando o uso do solo e florestas, em relação aos valores de 2005, sofram:

- ▶ Até 2030, uma redução de, pelo menos, 55 %;
- ▶ Até 2040, uma redução de, pelo menos, 65 a 75 %;
- ▶ Até 2050, uma redução de, pelo menos, 90 %.

Adicionalmente, o sumidouro líquido de CO₂ equivalente do setor do uso do solo e das florestas deve atingir, em média, pelo menos 13 megatoneladas, entre 2045 e 2050.

Este marco legislativo estabelece direitos e deveres em matéria de clima, reforçando a participação cidadã e define um novo quadro de governação para a política climática. Introduce estruturas como o Conselho para a Ação Climática, planos municipais e regionais de ação climática, bem como orçamentos de carbono para estabelecer metas nacionais a cada cinco anos. Além disso, cria requisitos para planos setoriais quinquenais de mitigação e adaptação, estratégias industriais verdes e instrumentos financeiros sustentáveis. Destaca-se ainda a definição de princípios para políticas setoriais em áreas como energia, transportes, agricultura, consumo e sequestro de carbono. A lei impõe obrigações para o desenvolvimento de novos instrumentos de política climática, com destaque para os Planos Regionais de Ação Climática (PRAC) e os Planos Municipais de Ação Climática (PMAC), fortalecendo a coesão e consistência destas políticas com as estratégias nacionais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

1.3. POLÍTICA MUNICIPAL

Os municípios desempenham um papel crucial na implementação de medidas práticas e adaptáveis, considerando as particularidades de cada região. Ao agirem localmente, podem reduzir as emissões de GEE, promover o uso sustentável dos recursos naturais, desenvolver infraestruturas resilientes e incentivar práticas que aumentem a resiliência das comunidades face aos impactes climáticos. Além disso, a ação climática nos municípios não beneficia apenas o ambiente, mas também pode impulsionar a economia local, criar empregos verdes e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, promovendo uma transição justa e sustentável para um futuro mais resiliente.

Vila Nova de Famalicão tem se destacado pela sua ação climática assertiva e abrangente. O município tem desenvolvido estratégias e planos concretos para mitigar e adaptar-se às mudanças climáticas.

Em julho de 2013, o Município de Vila Nova de Famalicão aderiu ao Pacto de Autarcas, apresentando em 2015 o **Plano de Ação para a Energia Sustentável**¹⁴ de modo a formalizar a sua adesão.

O Pacto de Autarcas, lançado pela Comissão Europeia em 2008, é uma iniciativa que apoia os esforços das autoridades locais na implementação de políticas energéticas sustentáveis para alcançar um futuro com baixas emissões de carbono. O seu propósito é envolver de forma voluntária as autarquias locais e regionais na aplicação de políticas climáticas, transformando a ambição de reduzir as emissões em ações concretas.

Neste plano, o município assume, entre outros, o compromisso de superar os objetivos definidos pela UE para 2020 reduzindo as emissões nos territórios respetivos em, pelo menos, 20%, em relação ao ano base.

No entanto, em 2015, foi introduzido o Pacto de Autarcas para o Clima e Energia, que fortalece os compromissos iniciais de redução de emissões de gases de efeito estufa e inclui também a adaptação às alterações climáticas. Essa nova iniciativa visa uma redução de pelo menos 40% das emissões de GEE até 2030, preparando as cidades para os impactes das alterações climáticas e garantindo o acesso à energia segura e sustentável. Assim como no Pacto de Autarcas para o Clima, as autarquias devem submeter um novo Plano de Ação para Energia Sustentável e Clima (PAESC), sujeito a monitorização e revisão periódica. Com o desenvolvimento e publicação do Plano Municipal de Ação Climática, o Município de Vila Nova de Famalicão cumpre os requisitos necessários para a elaboração de um novo PAESC, reforçando seu compromisso com o Pacto de Autarcas para o Clima e Energia.

A **Plataforma Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**¹⁵ (ODS Local) é uma iniciativa que visa adaptar os ODS propostos pelas Nações Unidas à realidade e às necessidades específicas dos municípios. A plataforma localiza e adapta esses objetivos e metas, criando uma estrutura flexível que os governos locais podem utilizar para orientar as suas políticas e ações. Permite, também, que as comunidades municipais identifiquem áreas de prioridade, estabeleçam estratégias de implementação e monitorizem o progresso em direção a esses objetivos, possibilitando um envolvimento mais próximo e eficaz entre os cidadãos, as autoridades locais e as organizações da sociedade civil para alcançar um desenvolvimento sustentável em nível local.

Atualmente, o Município de Famalicão já integra a plataforma o que lhe permite comunicar a sua evolução nas temáticas relativas aos diferentes ODS, nomeadamente ao ODS 13 - ação climática. A monitorização feita nesta

¹⁴ [Coventant of Mayors - Sustainable Energy Action Plan](#)

¹⁵ [Plataforma ODS Local](#)

plataforma permite comparar a evolução do município ao longo do tempo e com outros municípios.

Com o propósito de implementar e promover a sustentabilidade local do concelho, Vila Nova de Famalicão desenvolveu, em 2017, a **Agenda 21 Local**. Esta ferramenta surgiu na sequência da Cimeira da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992, que originou o programa global para o desenvolvimento sustentável designado de Agenda 21. Trata-se de um instrumento de gestão para a sustentabilidade de um território, que integra as dimensões de desenvolvimento social, económico, ambiental e cultural. Após a elaboração do Diagnóstico para a Sustentabilidade, que consiste na caracterização do território, foi definida uma Visão Estratégica, em consonância com uma Política de Sustentabilidade, sendo assim delineado o Plano de Ação da Agenda 21 Local¹⁶.

No início de 2020, Vila Nova de Famalicão integrou a **Aliança para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, uma rede criada em 2016 pela *Global Compact Network* com o objetivo de criar parcerias para a implementação em Portugal dos dezassete ODS aprovados em setembro de 2015 pela Assembleia Geral das Nações Unidas. A adesão a esta plataforma coloca o município na primeira linha das boas práticas internacionais de desenvolvimento sustentável.

Ainda em 2020, foi elaborado o **Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas**¹⁷ (PIAAC) do Ave, liderado pela Comunidade Intermunicipal do Ave e desenvolvido em estreita colaboração com todos os municípios da região, incluindo Famalicão. Este plano abrange um estudo multifacetado que visa analisar, tanto a nível intermunicipal quanto municipal, os impactos e oportunidades gerados pelas alterações climáticas. O PIAAC do Ave não aborda apenas questões intermunicipais, mas também propõe medidas e ações específicas direcionadas a cada município, considerando as suas particularidades e vulnerabilidades únicas. O principal objetivo do PIAAC é alinhar-se com a ENAAC, contribuindo em escala intermunicipal para a sua implementação e facilitando o cumprimento das metas estabelecidas para a adaptação climática no território.

Considerando os grandes desafios globais em resultado dos impactos, por exemplo, das recentes crises pandémicas, ocorrência de extremos climáticos e situação de seca, Vila Nova de Famalicão construiu, entre 2021 e 2022, um instrumento orientador das ações estratégicas municipais para o período 2022-2030. O Plano Estratégico 2022-2023, intitulado de **Famalicão.30**¹⁸, inclui um programa para o clima cujo objetivo é coordenar e mobilizar uma estratégia

¹⁶ [Diagnóstico e Plano de Ação - Agenda 21 Local](#)

¹⁷ [Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas](#)

¹⁸ [Famalicão.30](#)

municipal concertada face às alterações climáticas, alinhando o concelho com os objetivos nacionais e europeus.

Com a ambição de impulsionar os esforços necessários para a adaptação e mitigação das alterações climáticas, em particular no que se refere aos serviços de águas, o município subscreveu, em 2022, a **Declaração de Compromisso para a Adaptação e Mitigação das Alterações Climáticas nos Serviços de Águas**, uma iniciativa da Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas (APDA). Este compromisso tem como objetivo implementar estratégias e ações para combater a emergência climática no setor da água. A declaração ressalta a importância deste setor adotar medidas de mitigação, destacando a economia circular, a melhoria da eficiência energética e hídrica, bem como a utilização consciente dos recursos naturais, com vista à diminuição da pegada de carbono.

O município de Vila Nova de Famalicão, em dezembro de 2022, juntou-se à **Missão de Adaptação às Alterações Climáticas**. Esta missão, promovida pela Comissão Europeia, tem como principal objetivo desenvolver e implementar soluções inovadoras para enfrentar os impactos das alterações climáticas.

Ao longo dos anos, Vila Nova de Famalicão tem demonstrado ambição em liderar nas questões relacionadas com a ação climática. Na Figura 4, apresenta-se um resumo dos principais compromissos assumidos pelo município.



Figura 4. Compromissos assumidos pelo Município de Vila Nova de Famalicão

02

METODOLOGIA E ESTRUTURA



2. METODOLOGIA E ESTRUTURA

A Lei de Bases do Clima, dada a sua natureza abrangente e comprometida com a ação climática, estabelece a obrigatoriedade da criação de Planos Regionais de Ação Climática (PRAC) e Planos Municipais de Ação Climática (PMAC) até 1 de fevereiro de 2024. Diante dos desafios urgentes impostos pelas alterações climáticas, a elaboração destes documentos revela-se como uma ferramenta essencial para promover a resiliência e a sustentabilidade das comunidades.

Por forma a orientar a elaboração dos documentos, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) delineou diretrizes para a elaboração dos PRAC, com o objetivo de garantir a harmonização e comparabilidade desses documentos.

Importa ressaltar que o guia da APA serve como um documento orientador, e, portanto, a estrutura proposta não é de cariz obrigatório. Neste sentido, os municípios devem ajustar a estrutura do PMAC de acordo com a sua realidade e a informação disponível.

Este capítulo visa fornecer uma visão abrangente da metodologia adotada e da estrutura delineada para a formulação do PMAC de Vila Nova de Famalicão.

De forma geral, o PMAC tem como responsabilidade refletir a contribuição dos municípios para os objetivos nacionais na política climática. Deve abranger não apenas a compreensão das ameaças climáticas, mas também a identificação de oportunidades tangíveis para a mitigação e adaptação. Para a elaboração do PMAC, recomenda-se a utilização de ferramentas de planeamento pertinentes ao território em questão, como os Planos Intermunicipais e Locais de Adaptação às Alterações Climáticas, ou os planos associados ao Pacto dos Autarcas pelo Clima.

A metodologia adotada compreende uma série de etapas interligadas, descritas de seguida.

Inicialmente, é feita uma breve **caracterização sociodemográfica** do município de Vila Nova de Famalicão.

De seguida, apresenta-se a componente de **mitigação das alterações climáticas**, onde é analisado o perfil de emissões de GEE do município, bem como a projeção dessas emissões em diferentes cenários de descarbonização.

Na componente de **adaptação às alterações climáticas**, é realizada uma análise abrangente das vulnerabilidades climáticas atuais, evidenciando os impactes já observados. Adicionalmente, é feita uma avaliação às vulnerabilidades climáticas futuras em diferentes cenários climáticos com base em análises científicas e dados locais.

Para definir os cenários climáticos, recomenda-se a utilização do Roteiro Nacional para a Adaptação 2100, alinhado com os instrumentos nacionais de política climática existentes, e a definição de setores conforme indicado pelo *National Inventory Report* (NIR) e pela ENAAC.

A partir desta análise, foi possível definir a **estratégia de ação climática** do município que apresenta medidas de mitigação e adaptação às alterações climáticas, considerando uma abordagem de curto prazo (até 2030) e de longo prazo (até 2050) alinhadas com os períodos temporais das estratégias nacionais. Esta estratégia inclui um **programa de ação**, onde é estabelecido o cronograma de implementação, plano de monitorização, instrumentos de financiamento e a comissão de acompanhamento do plano.

03

O MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE FAMALICÃO



3. O MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE FAMALICÃO

3.1. CARACTERIZAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA

O município de Vila Nova de Famalicão localiza-se na Região Norte (NUTS II) e sub-região do Ave (NUTS III), integrando a respetiva Comunidade Intermunicipal, e pertence ao distrito de Braga. O concelho abrange uma área de cerca de 202 km², sendo limitado a norte pelo município de Braga, a leste por Guimarães, a sul por Santo Tirso e Trofa, a oeste por Vila do Conde e Póvoa de Varzim e a noroeste por Barcelos.

No que diz respeito à rede hidrográfica do município, Vila Nova de Famalicão é limitado a norte pelo rio Este, cujo principal afluente é o rio Guisande, e a sul pelo rio Ave. Os principais afluentes deste último curso de água são os rios Pelhe e Pele, além de várias outras linhas de água.

Vila Nova de Famalicão tem cerca de 134 484 habitantes (ano 2022) que se distribuem por 34 freguesias (Figura 5). A densidade populacional do município (667,1 hab/km²) é significativamente superior à média nacional (112,2 hab/km²), refletindo a urbanização do concelho. Este crescimento urbano tem sido acompanhado pela criação de espaços públicos verdes, como praças para eventos da cidade, jardins e parques que privilegiam o contacto com a natureza.



Figura 5. Município de Vila Nova de Famalicão

A população do concelho encontra-se maioritariamente em idade ativa (entre os 15 e os 64 anos), representando 66,7% da população total. Adicionalmente, apenas 5,5% da população é analfabeta, e mais de metade possui pelo menos o ensino básico, incluindo 1º, 2º e 3º ciclo. Na [Tabela 1](#) apresenta-se uma breve caracterização socioeconómica do município de Vila Nova de Famalicão.

Relativamente à atividade económica do concelho, as atividades do setor secundário, como a indústria transformadora, são predominantes em termos de valor acrescentado bruto. O setor terciário, representado pelo comércio, alojamento e restauração, é responsável por empregar aproximadamente 53% da população residente.

Tabela 1. Caracterização socioeconómica do município de Vila Nova de Famalicão (Pordata, 2022)

População	134 484 hab.
Densidade populacional	667,1 hab/km ²
População estrangeira	2,3%
Grupos etários	População jovem: 12,8% População ativa: 66,7% População idosa: 20,4%
Género	Masculino: 48,3% Feminino: 51,7%
Escolaridade	Taxa de analfabetismo: 5,5% Ensino básico: 56% Ensino secundário: 23% Ensino médio: 1,1% Ensino superior: 15,3%
Valor acrescentado bruto	Indústrias transformadoras: 64,7% Construção: 9,1% Comércio por grosso e a retalho: 11,8% Outras: 14,4%
Empregabilidade	Taxa de desemprego: 7% Setor primário: 1% Setor secundário: 46,1% Setor terciário: 52,9%

Por fim, o concelho de Famalicão é servido atualmente por uma moderna rede de acessibilidades. Acolhe um dos mais importantes cruzamentos de autoestradas do país, a A3 (Porto – Vigo) e A7 (Guimarães – Póvoa de Varzim), bem como um serviço ferroviário com ligações diretas a Braga, Guimarães, Porto, Vigo, Coimbra, Lisboa e Algarve.

04 MITIGAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



4. MITIGAÇÃO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

4.1. PERFIL DE EMISSÕES DE GEE DO MUNICÍPIO

4.1.1. Abordagem Metodológica

O Inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) do município de Vila Nova de Famalicão foi elaborado de acordo com as diretrizes descritas pelo *Global Protocol for Community - Scale Greenhouse Gas Emission Inventory* (GPC), desenvolvido pelo *World Resources Institute* (WRI), pelo *Climate Leadership Group* (C40 Cities) e o *Local Governments for Sustainability* (ICLEI). Este protocolo fornece diretrizes e recursos que facilitam a contabilização das emissões, o desenvolvimento de estratégias eficazes para a redução dessas emissões, o estabelecimento de metas mensuráveis e ambiciosas, além de permitir um acompanhamento rigoroso e abrangente do desempenho.

Os inventários de 2015 e 2021 foram elaborados em estreita colaboração com o município, visando obter informações confiáveis que possibilitassem a obtenção de resultados consistentes, abrangentes, relevantes e transparentes.

As folhas de cálculo desenvolvidas compreendem o inventário de 2015 (que engloba as emissões de GEE entre 1 de janeiro e 31 de dezembro de 2015) e o inventário de 2021 (que engloba as emissões de GEE entre 1 de janeiro e 31 de dezembro de 2021), apresentando os resultados categorizados por cada setor considerado.

Num contexto de análise comparativa de emissões, de acordo com os intervalos temporais estabelecidos, foi identificado apenas um ligeiro aumento na população, como apresentado na [Figura 6](#).

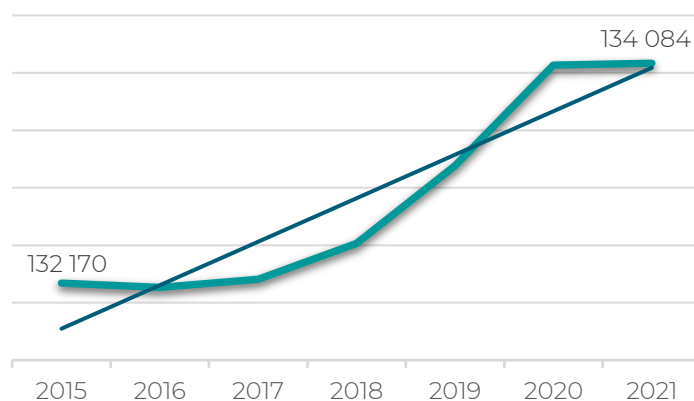


Figura 6. Evolução da população residente em Vila Nova de Famalicão e linha de tendência 2015-2021 | INE, 2023

As emissões associadas a um município podem ter origem tanto em atividades ocorridas dentro de seus limites geográficos quanto em atividades externas, cujas emissões ocorrem dentro desses limites. Para discriminar as diferentes fontes de emissão, o GPC estabeleceu três âmbitos de categorização:

- ▶ **Âmbito 1:** Emissões provenientes de fontes localizadas dentro dos limites geográficos do município.
- ▶ **Âmbito 2:** Emissões decorrentes do uso da rede de eletricidade e calor dentro dos limites geográficos do município.
- ▶ **Âmbito 3:** Emissões que ocorrem fora dos limites geográficos do município, mas resultam de atividades que têm lugar dentro de seus limites geográficos.

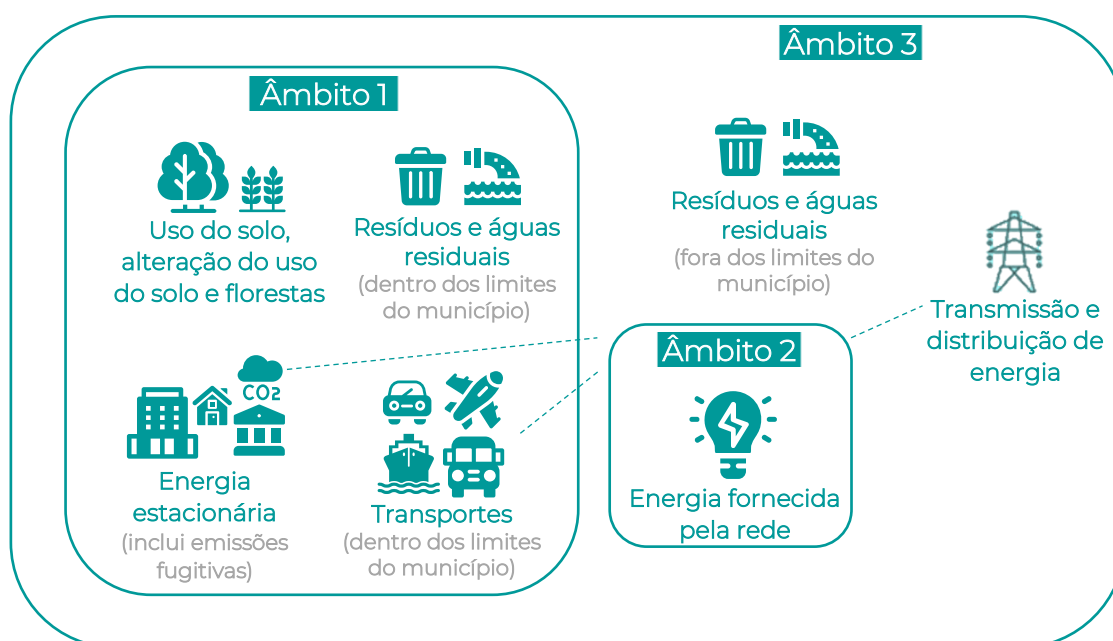


Figura 7. Representação esquemática das fronteiras e âmbitos considerados nos inventários

As emissões de GEE do município foram calculadas através da aplicação de fatores de emissão¹⁹ (FE) aos dados de atividade²⁰ recolhidos, recorrendo-se genericamente à seguinte fórmula simplificada:

$$\text{Emissões de GEE} = \text{Dados de Atividade} \times \text{Fator de Emissão}$$

¹⁹ Um fator que converte dados de atividade em dados de emissões de GEE, por exemplo, kg CO₂e emitido por quilowatt-hora de eletricidade consumida, kg CO₂e emitido por litro de combustível consumido, etc.

²⁰ Medida quantitativa de um nível de atividade que resulta em emissões de GEE, como por exemplo quilowatt-hora de eletricidade consumida, quantidade de combustível usado, etc.

A recolha dos dados de atividade e a escolha dos FE para o cálculo das emissões de GEE do município seguiu as diretrizes metodológicas definidas no GPC.

No presente inventário, sempre que possível, foram utilizados fatores de emissão que refletissem a realidade nacional, através da consulta de fontes como a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), o *National Inventory Report* de 2017 e 2022 (NIR 2017 e NIR 2019), entre outros. Quando os fatores de emissão de âmbito nacional não estavam disponíveis, recorreu-se a outras bases de dados e bibliografia especializada, como o IPCC ou o *GHG Protocol*.

Gases Abrangidos pelo Inventário

Para a elaboração dos inventários de emissões do Município de Vila Nova de Famalicão, são reportadas as emissões de três dos sete principais gases com efeito estufa identificados pelo Protocolo de Quioto:

- ▶ Dióxido de Carbono (CO₂)
- ▶ Metano (CH₄)
- ▶ Óxido nitroso (N₂O)

As quantidades destes gases são apresentadas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), sendo utilizados para conversão os valores do Potencial de Aquecimento Global (PAG) disponibilizados pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC, sigla em Inglês).

O PAG é uma métrica que indica a contribuição de uma determinada quantidade de um GEE para o aquecimento global ao longo de um período específico, considerando a variabilidade do tempo de vida dos GEE na atmosfera. Assim, o PAG de cada gás é medido em comparação com o CO₂ que apresenta um potencial de 1 ([Tabela 2](#)).

Tabela 2. Fatores de conversão do Potencial de Aquecimento Global

Potencial de Aquecimento Global		Fonte
CO₂	1	IPCC (AR5, 2014)
CH₄	25	IPCC (AR5, 2014)
N₂O	265	IPCC (AR5, 2014)

Setores e subsectores de atividade e fontes de emissão

Para o cálculo das emissões de GEE referentes aos anos de 2015 e 2021 em Vila Nova de Famalicão, foram considerados 4 setores principais: Energia Estacionária; Transportes; Resíduos e Águas Residuais; Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo (AFOLU). Em cada setor, apresentam-se ainda os subsectores considerados para o município de Vila Nova de Famalicão de

acordo com a adequabilidade. Os setores e respetivos subsetores considerados encontram-se representados na [Figura 8](#).

Apesar do município possuir uma forte componente industrial, foram apenas identificadas duas indústrias cuja atividade poderia resultar em emissões reportadas ao nível do setor dos Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU), e cujo cálculo não foi possível devido à escassez de dados. Ainda, o uso de produtos para fins não energéticos (lubrificantes e parafinas), revelou-se pouco significativo, pelo que se desconsiderou no âmbito de reporte do inventário.

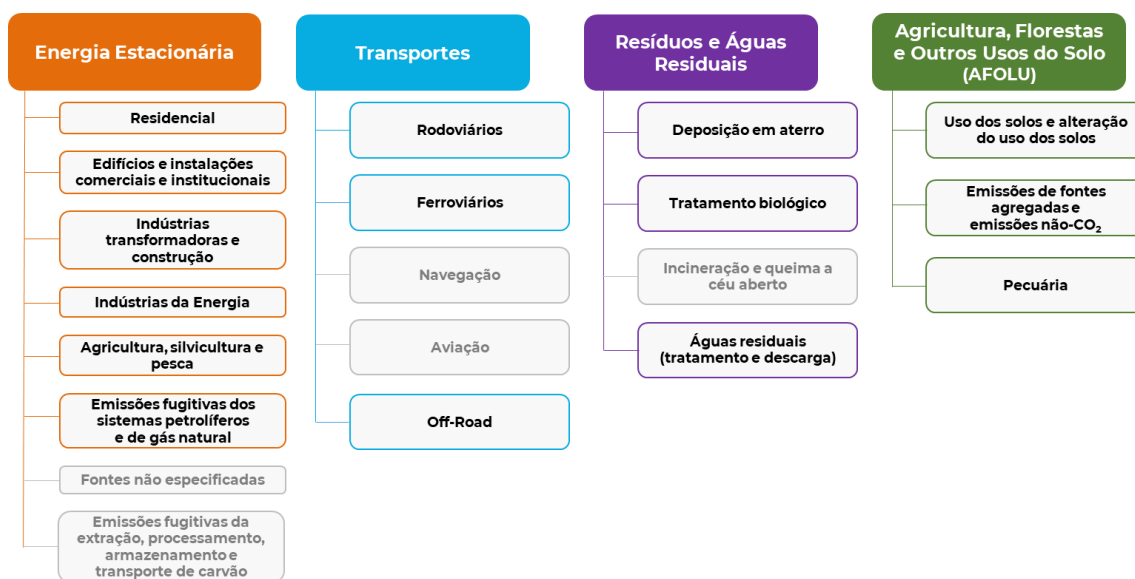


Figura 8. Setores e subsectores considerados no âmbito do inventário de GEE 2015 e 2021 do município de Vila Nova de Famalicão.

Como referido anteriormente, em cada setor foram apenas considerados os subsectores adequados ao contexto do município (na figura destacados a cores). Os subsectores apresentados a cinzento não foram considerados ou por não existirem emissões associadas, ou por estas serem pouco significativas para as emissões totais do município.

Ao longo dos próximos parágrafos descrevem-se, de forma sucinta, as emissões abrangidas em cada um dos setores referidos.

Energia Estacionária

As fontes estacionárias de energia geralmente contribuem significativamente para as emissões de GEE de um município. Em Vila Nova de Famalicão, estas emissões derivam da combustão de combustíveis e do consumo de eletricidade em edifícios residenciais e comerciais, indústrias transformadoras, construção e setor energético, incluindo as emissões fugitivas dos sistemas petrolíferos. A descrição de cada subsetor pode ser consultada na [Tabela 3](#).

Para o setor da Energia Estacionária em Vila Nova de Famalicão foram utilizados dados provenientes da DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia, que publica anualmente dados sobre o consumo eletricidade e gás natural e

sobre a venda de combustíveis por setor de atividade e município. Os dados usados são referentes aos anos de 2015 e 2021.

Tabela 3. Descrição das fontes de emissão por subsetor, no setor da energia estacionária

Subsetor	Descrição
Residencial	As emissões contabilizadas neste subsetor dizem respeito ao uso de energia em edifícios residenciais. Para os cálculos foram considerados os dados do consumo total de eletricidade e de gás natural, vendas de propano, butano, diesel e queroseno.
Comércio/Serviços	As emissões contabilizadas neste subsetor são derivadas do consumo de energia em edifícios comerciais e de serviços e em edifícios públicos, como escolas, hospitais, câmara municipal, e iluminação pública. Foram considerados dados do consumo total de eletricidade, gás (propano, butano e natural) Diesel e fuelóleo residual nestes edifícios, bem como o consumo total de eletricidade na iluminação pública.
Indústrias transformadoras e construção	As emissões provenientes do consumo de energia deste subsetor foram calculadas, por tipologia de indústria, através dos dados de consumo, gás (natural, propano e butano), eletricidade, diesel, fuelóleo residual e queroseno de cada atividade industrial.
Agricultura, silvicultura e pesca	As emissões contabilizadas no subsetor Agricultura, silvicultura e pesca, correspondem às emissões provenientes do uso de energia em atividades agrícolas, de silvicultura e pesca. Para o cálculo consideraram-se os dados de consumo de total de eletricidade e gás natural, e as vendas de propano e queroseno.
Emissões fugitivas	As emissões fugitivas contabilizadas no setor da Energia Estacionária dizem respeito às fugas de gás na rede de distribuição e são contabilizadas tendo em conta dados da DGEG. Para os subsectores onde se enquadra, foram ainda consideradas as perdas associadas à transmissão e distribuição de energia.
Indústrias de energia	As emissões contabilizadas neste subsetor dizem respeito ao consumo de eletricidade e gás natural nestas instalações. Para os cálculos consideraram-se os dados totais de consumo de eletricidade e gás natural.

Transportes

O setor de transportes abrange todas as viagens rodoviárias e ferroviárias, incluindo as viagens interurbanas. As emissões de GEE são criadas diretamente pela combustão de combustíveis (rodoviário e *off-road*) ou indiretamente pelo

uso de eletricidade fornecida pela rede (ferroviário). Os subsetores considerados foram o transporte rodoviário, o ferroviário e *off-road*.

A descrição de cada subsetor pode ser consultada na [Tabela 4](#).

Para o setor dos transportes foram utilizados dados provenientes da DGEG de 2015 e 2021, que indicam a totalidade de combustíveis vendidos no município nos anos mencionados.

Tabela 4. Descrição das fontes de emissão, por subsetor, no setor dos transportes

Subsetor	Descrição
Transporte rodoviário	As emissões contabilizadas no Transporte rodoviário correspondem às emissões provenientes de veículos de combustão interna, que se destinem ao transporte de pessoas e mercadorias em estradas municipais e autoestradas, provenientes das vendas de LPG, gasolina e gasóleo.
Transporte ferroviário	As emissões contabilizadas no subsetor Transporte ferroviário, correspondem às emissões provenientes de comboios, sejam eles urbanos ou interurbanos, dados pelo consumo de eletricidade no setor dos transportes. De notar que o transporte ferroviário utiliza apenas eletricidade como fonte energética, pelo que toda a eletricidade reportada neste setor diz respeito ao transporte ferroviário
Transporte Off-road	As emissões do transporte <i>off-road</i> são obtidas através das vendas de gasóleo, gasóleo colorido e gasolina no setor agricultura, silvicultura e pescas e em alguns focos do setor industrial

Resíduos e Água Residuais

O tratamento de resíduos contribui para as emissões de GEE por meio de decomposição aeróbia, anaeróbia ou incineração. As emissões provenientes de resíduos sólidos devem considerar o seu destino final, como a deposição final, o tratamento biológico ou a incineração. No que diz respeito às águas residuais, são considerados o seu tratamento e descarga. A descrição de cada subsetor pode ser consultada na [Tabela 5](#).

Embora seja crucial em outros aspetos ambientais, este setor é geralmente o que menos contribui para as emissões de GEE de um município.

Os dados utilizados para calcular as emissões associadas ao tratamento e encaminhamento de resíduos no município em 2015 e 2021 foram fornecidos pela Resinorte (entidade responsável por efetuar a gestão dos resíduos deste e de outros municípios das redondezas), por intermédio da Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão.

Quanto às águas residuais, segundo os dados fornecidos pela Tratave, o município de Vila Nova de Famalicão trata as águas residuais em quatro

Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR): Penices e Agra, localizadas dentro dos limites do município, e Rabada e Serzedelo, localizadas fora dos mesmos.

Ao nível de tratamento, todas as estações possuem sistemas de tratamento aeróbios mais avançados que o secundário, com as ETAR de Agra e Rabada a possuírem também processos de remoção de azotos, em parte ou na totalidade dos efluentes tratados.

Tabela 5. Descrição das fontes de emissão, por subsetor, no setor dos resíduos e águas residuais

Subsetor		Descrição
Resíduos	Deposição em Aterro	Os resíduos provenientes da recolha indiferenciada dos municípios de Vila Nova de Famalicão, Guimarães, Fafe, Santo Tirso e Vizela são enviados para o Ecocentro de Riba D'Ave onde são submetidos a um sistema de tratamento mecânico-biológico. Neste processo, os resíduos são separados por tipologia de material e enviados para valorização orgânica (compostagem) e multimaterial. Os refugos, bem como outros resíduos não sujeitos a tratamento mecânico-biológico (monstros e resíduos da limpeza de ruas e esgotos) são encaminhados para dois aterros sanitários localizados fora dos limites do município. Destaca-se ainda que, os resíduos provenientes da recolha seletiva são preparados nestas instalações antes de serem enviados para as indústrias de reciclagem. É ainda relevante referir, para efeitos de cálculo de emissões neste subsetor, só foram considerados os resíduos produzidos dentro dos limites do município de Vila Nova de Famalicão. Apesar do Ecocentro de Riba D'Ave também tratar resíduos provenientes de outros municípios, considera-se que a responsabilidade dos resíduos gerados se encontra fora dos limites do município, pelo que as emissões associadas à sua deposição em aterro não devem ser consideradas no âmbito do presente inventário.
	Tratamento Biológico	
Águas Residuais		São consideradas apenas as emissões associadas ao tratamento dos efluentes domésticos, uma vez que não há dados específicos relativamente aos efluentes industriais. Segundo a informação recebida, os efluentes industriais são tratados de forma centralizada juntamente com os efluentes domésticos, existindo apenas pequenas unidades de pré-tratamento privadas antes da descarga no coletor municipal.

Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo (AFOLU)

O setor AFOLU abrange as emissões da atividade pecuária, florestas e usos do solo, incluindo fontes não-CO₂ no uso do solo. A descrição de cada subsetor pode ser consultada na [Tabela 6](#).

Apesar das emissões de GEE serem frequentemente associadas à queima de combustíveis fósseis, as florestas e outros usos do solo desempenham um papel fundamental, pois este setor pode no seu todo representar um sequestro de GEE da atmosfera. Portanto, compreender e avaliar as mudanças no uso e cobertura do solo ao longo do tempo é fundamental. A análise do impacto dos incêndios florestais ocorridos no município durante o período de referência também é essencial.

O cálculo das emissões do Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas (LULUCF) seguiu a metodologia e fatores de emissão usados no Inventário Nacional de 2017, apesar de se evidenciarem pequenas alterações na forma de cálculo no NIR 2022. Contudo, a utilização desta metodologia provocaria reduções na capacidade de sumidouro em cerca de 10%, pelo que se optou por usar a metodologia anterior.

Tabela 6. Descrição das fontes de emissão, por subsetor, no setor da agricultura, florestas e outros usos do solo (AFOLU)

Subsetor	Descrição
Pecuária	As emissões associadas à atividade pecuária referem-se à fermentação entérica de ovinos, caprinos, suínos e bovinos que se encontravam no município no ano de inventário. Adicionalmente foram consideradas as emissões na gestão do estrume dos animais anteriormente mencionados e da criação de frangos. O inventário de animais no município foi disponibilizado pela Direção Geral de Agricultura e Veterinária do Norte (DGAV) por intermédio da Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão.
Florestas e Outros Usos do Solo	<p>Procedeu-se à quantificação das transições de áreas de cada categoria de Uso do Solo verificadas num período de 20 anos (1995-2015) para o inventário de 2015 e de 26 anos para o inventário de 2021 (1995-2021).</p> <p>A informação de base utilizada para obter estes dados foi a Carta de Ocupação de Solo para o ano 1995 (COS95), a Carta de Ocupação do Solo 2015 (COS2015), a Carta de Ocupação do Solo Conjuntural (COSc) 2020 e a Carta de Ocupação do Solo Conjuntural (COSc) 2021.</p> <p>Toda esta informação é disponibilizada pela Direcção-Geral do Território (DGT) em formato <i>shapefile</i> com os atributos que permitem identificar a Ocupação do Solo.</p>

	<p>As áreas foram agregadas por categorias consoante a designação adotada no Inventário Nacional e estabelecida no âmbito da UNFCCC: Floresta (Pp, Qs, E, sp, Qr Q spp, Ob, P, pnea, OC); Agricultura (Rf, I, R, V, O, Op), Pastagens, Zonas Húmidas, Zonas Urbanas, Matos e Outros Usos.</p> <p>A análise das Cartas de Ocupação de Solo para o período 1995-2015, e para o período 1995-2021 permitiu obter uma matriz de Uso do Solo e Alteração do Uso do Solo para o ano de 2015 e para o ano de 2021.</p>
<p>Emissões de fontes agregadas e emissões não-CO₂ no uso do solo</p>	<p>Nesta subcategoria foi considerado o seguinte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – A biomassa consumida pelos incêndios, calculada através dos dados de área ardida em incêndios florestais no ano de 2015 e 2021, disponibilizada pelo ICNF/ANPC; – Emissões diretas de N₂O de fertilizantes sintéticos que foram obtidas através de estimativa, tendo em conta os proporcionais do inventário nacional de 2015 e 2020; – Emissões diretas de N₂O de estrume animal calculadas para o inventário de animais no município nos anos referidos; – Emissões diretas de N₂O de dejetos animais calculadas para o inventário de animais no município nos anos referidos; – Emissões diretas de N₂O de resíduos de culturas devolvidos aos solos que foram obtidas através de estimativa tendo em conta os proporcionais do inventário nacional de 2015 e 2020; – Emissões diretas de N₂O de fertilizantes orgânicos (lamas e composto) que foram obtidas através de estimativa tendo em conta os proporcionais do inventário nacional de 2015 e 2020; – Emissões indiretas de N₂O de deposição atmosférica de azoto volatilizado calculadas para o inventário de animais no município nos anos referidos; – Emissões indiretas de N₂O através de lixiviação/fugas calculadas para o inventário de animais no município nos anos referidos; – Emissões indiretas de N₂O da gestão de estrume através de volatilização/lixiviação calculadas para o inventário de animais no município nos anos referidos.

Processos Industriais e Uso de Produtos (IPPU)

O setor IPPU abrange as emissões associadas à produção de determinados produtos em algumas unidades industriais, como indústria mineral (produção de cimento, vidro, etc.), metalúrgica (produção de ferro, alumínio, magnésio, etc.) e química (produção de amónia, ácido nítrico, ácido edípico, etc.), bem

como o uso de produtos como lubrificantes, parafinas e gases fluorados. Vale ressaltar que as emissões associadas ao consumo de combustíveis para fins energéticos no subsetor industrial são reportadas no setor da energia estacionária.

Como anteriormente referido, e apesar de se terem identificado duas indústrias cuja atividade poderia resultar em emissões associadas a processos industriais, devido à falta de dados para o cálculo, não foi possível determinar qual seria o seu impacto no inventário do município.

4.1.2. Resultados – Inventário 2015

Os resultados da estimativa das emissões de GEE do município de Vila Nova de Famalicão em 2015 são agora apresentados, por setor, subsetor e âmbitos, conforme as diretrizes do GPC.

Em conformidade com o Inventário Nacional (NIR, sigla em inglês), neste inventário, as emissões de CO₂e foram estimadas sem a contabilização do subsetor do Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas (LULUCF), totalizando **695 ktCO₂e**. Com a inclusão deste subsetor, as emissões globais do município alcançam o valor de **654 ktCO₂e**.

Tabela 7. Overview da distribuição das emissões por âmbito e setor, em 2015

Setores e Sub-setores		Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)
Energia Estacionária	Residencial	25 525	45 828	4 548	75 901
	Comércio / Serviços	11 870	35 878	3 561	51 308
	Indústrias transformadoras e construção	70 466	147 689	14 657	232 812
	Indústrias da Energia	62 806	531	53	63 389
	Agricultura, silvicultura e pesca	48	1 627	161	1 836
	Emissões fugitivas	1 801			1 801
Transportes	Rodoviário	167 967			167 967
	Ferroviário		98	10	108
	Off-road	9 550			9 550
Resíduos e Águas Residuais	Deposição em aterro			10 422	10 422
	Tratamento biológico	1 096			1 096
	Incineração				
	Águas residuais - geradas na cidade	1 207		89	1 295
	Águas residuais - geradas fora da cidade	417			417
AFOLU	Pecuária	50 024			50 024
	Uso do solo e mudanças do uso do solo	-41 438			-41 438
	Emissões de fontes não agregadas e não-CO2 no solo	27 285			27 285
TOTAL sem LULUCF		430 061	231 651	33 500	695 212
TOTAL com LULUCF		388 622	231 651	33 500	653 774

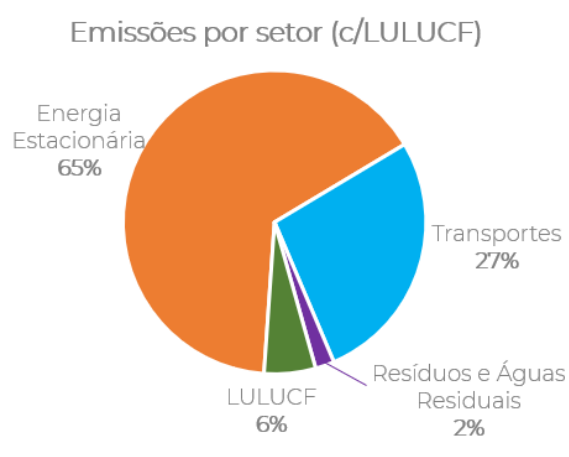
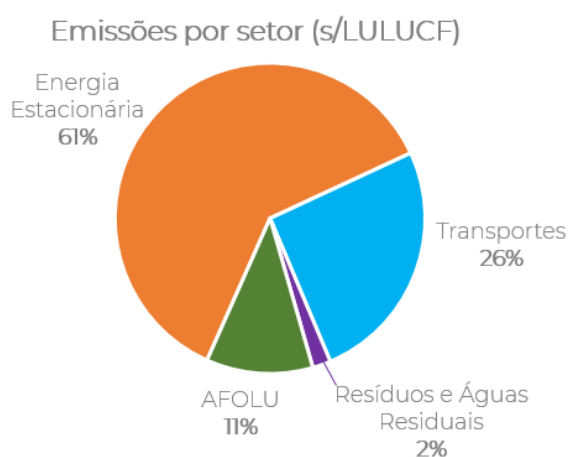


Figura 9. Percentual de emissões, por setor, no município de Vila Nova de Famalicão em 2015 (com e sem LULUCF)

Na Figura 9 está representada a distribuição setorial das emissões em 2015, com e sem a consideração do subsetor LULUCF, no município de Vila Nova de Famalicão.

No ano de 2015, o setor com maior contribuição para as emissões foi o setor da Energia Estacionária (61% s/ LULUCF e 65% c/ LULUCF), seguido dos Transportes (26% s/ LULUCF e 27% c/ LULUCF) e pela Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo (11% s/ LULUCF e 6% c/ LULUCF). É possível aqui compreender a diferença da consideração da componente LULUCF, com uma redução de 41 438 tCO₂e nas emissões totais.

O setor dos Resíduos e Águas Residuais é o que representa uma menor influência nas emissões totais (2% com e sem LULUCF).

O percentual de emissões por subcategoria pode ser verificado na Figura 10.

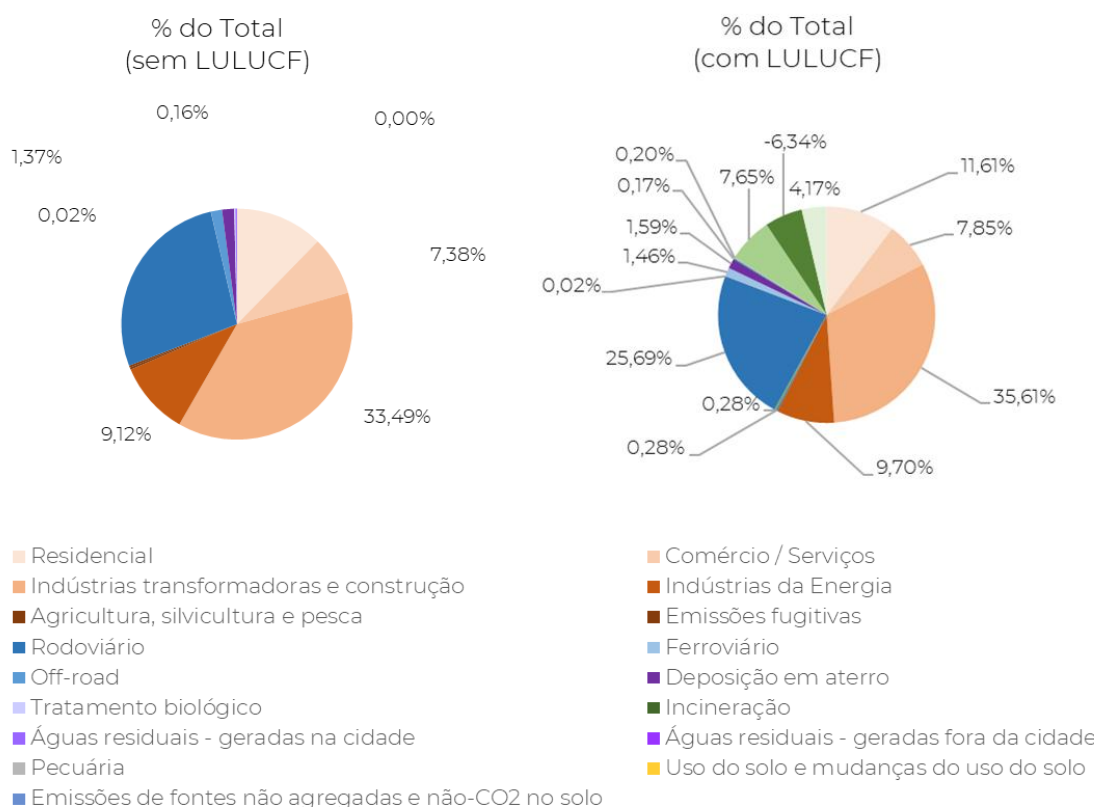


Figura 10. Percentagem de emissões, por subcategoria, com e sem LULUCF, em 2015

Resultados por Setor e Subsetor

Energia Estacionária

Em 2015, o setor da Energia Estacionária foi responsável por **427 ktCO₂e**, correspondendo a 61% do total de emissões do município (desconsiderando o subsetor LULUCF).

Dentro deste setor, o subsetor que apresentou uma maior contribuição para as emissões foi o das **Indústrias transformadoras e construção**, com 55% das emissões de GEE.

Tabela 8. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor da Energia Estacionária, em 2015

Setor e Sub-setores	Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)	% no Setor	
Energia Estacionária	Residencial	25 525	45 828	4 548	75 901,2	17,8%
	Comércio / Serviços	11 870	35 878	3 561	51 308,3	12,0%
	Indústrias transformadoras e construção	70 466	147 689	14 657	232 812,1	54,5%
	Indústrias da Energia	62 806	531	53	63 389,2	14,8%
	Agricultura, silvicultura e pesca	48	1627	161	1 836,4	0,4%
	Emissões Fugitivas	1 801			1 801,3	0,4%
TOTAL	172 516	231 553	22 980	427 048	100%	

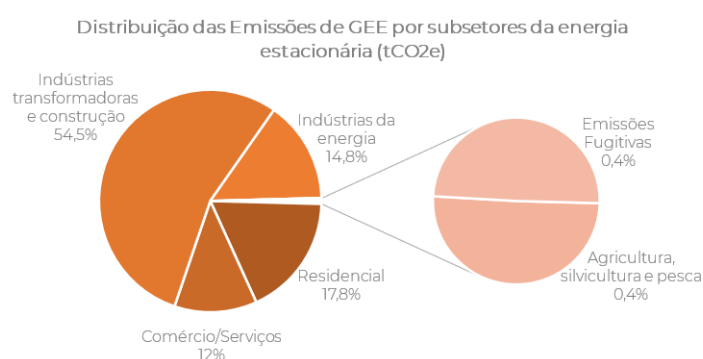


Figura 11. Distribuição das Emissões de CO₂e por subsector da energia estacionária, em 2015

Transportes

O setor dos Transportes em 2015 foi responsável por emitir **178 ktCO₂e**, correspondendo a 25% do total de emissões do município (desconsiderando o subsector LULUCF).

Denota-se um grande peso do subsector **Rodoviário**, com **95%** das emissões de CO₂e do setor.

Tabela 9. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor dos Transportes, em 2015

Setor e Sub-setores	Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)	% no Setor
Transportes	Rodoviário	167 967		167 967	94,6%
	Ferroviário		98	108	0,1%
	Off-road	9 550	0	0	9 550
TOTAL	177 517	98	10	177 625	100%

Distribuição das Emissões de GEE por subsectores dos transportes (tCO₂e)



Figura 12. Distribuição das Emissões de CO₂e por subsector dos transportes, em 2015

Resíduos e Água Residuais

O Setor dos Resíduos e Águas residuais em 2015 foi responsável por emitir **13 ktCO₂e**, correspondendo a 2% do total de emissões do município nesse ano.

A maior fatia das emissões dentro do setor está associada à **deposição de resíduos em aterro**, responsável por **79%** das emissões de GEE.

Tabela 10. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor dos Resíduos e Águas Residuais, em 2015

Setor e Sub-setores		Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)	% no Setor
Resíduos e Águas Residuais	Deposição de resíduos em aterro			10 422	10 422	78,8%
	Tratamento biológico de resíduos	1 096		0	1 096	8,3%
	Incineração de resíduos				0	0,0%
	Águas residuais domésticas	1 624		89	1 712	12,9%
TOTAL		2 719		10 511	13 230	100%

Distribuição das Emissões de GEE por sub-setores de Resíduos e Águas Residuais (tCO₂e)

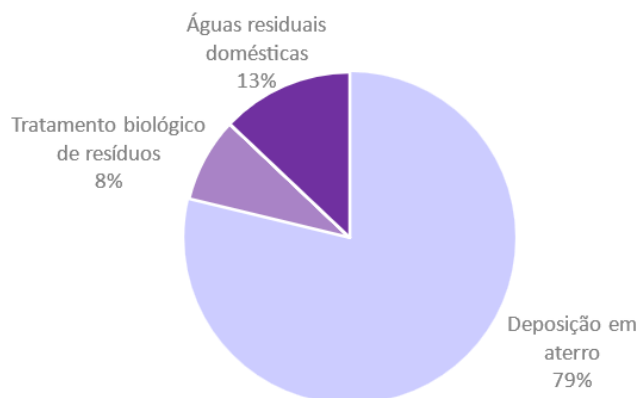


Figura 13. Distribuição das Emissões de CO₂e por subsector de resíduos e águas residuais, em 2015

Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo (AFOLU)

Apesar de ser responsável por sequestrar cerca de 41 ktCO₂e, do ponto de vista global, o setor AFOLU é também um emissor, com uma emissão líquida de **36 ktCO₂e**, em 2015.

Tabela 11. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor AFOLU, em 2015.

Setores e Sub-setores		Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)	% do Total
AFOLU	Pecuária	50 024			50 024	139,46%
	Uso do solo e mudanças do uso do solo	-41 438			-41 438	-115,52%
	Emissões de fontes não agregadas e não-CO ₂ no solo	27 285			27 285	76,07%
TOTAL		35 870	-	-	35 870	100%

O principal subsetor emissor do setor AFOLU é a pecuária, com uma emissão de **50 ktCO₂e**, que contrastam com as **41 ktCO₂e sequestradas** pelo subsetor do Uso do Solo e Alterações do Uso do solo (LULUCF).

Esta capacidade de sequestro deve-se a mudanças nos padrões de uso do solo ao longo do tempo, com um **ganho líquido do povoamento florestal** durante o período 1995-2015. Com base nos valores unitários das emissões e do sequestro de GEE obtidos, observa-se a **maior capacidade de sequestro por parte das áreas de floresta** (responsáveis pela captura de **41 ktCO₂e**).

Tabela 12. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor das Florestas e Outros usos do Solo, em 2015

Transições do uso do solo		DE (1995):						Ganhos anuais 1995-2015		Balanço	
		Floresta	Agricultura	Past	ZH	ZU	Outros usos				
PARA (2015):		Floresta	Agricultura	G	W	S	Sh	O			
Floresta	Floresta		5,68	0,15	0,00	0,45	11,97	0,00	18,25	18,25	-32,26
Agricultura	Agricultura	14,73	0,00	4,91	0,00	0,58	3,12	0,00	23,34	23,34	-17,69
Pastagens	Pastagens	2,64	6,91	0,00	0,00	0,14	3,30	0,00	12,99	12,99	4,79
Zonas húmidas	Zonas húmidas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zonas urbanas	Zonas urbanas	23,67	22,18	2,13	0,00	0,00	8,06	0,00	56,03	56,03	53,53
Outros	Matos	5,58	4,20	0,96	0,00	0,43	0,00	0,00	11,16	18,97	-8,37
	Outros usos	3,89	2,07	0,06	0,00	0,91	0,89	0,00	7,81		
Perdas anuais 1995-2015		50,51	41,03	8,19	0,00	2,50	27,35	0,00	129,59		0,00
		50,51	41,03	8,19	0,00	2,50	27,35				

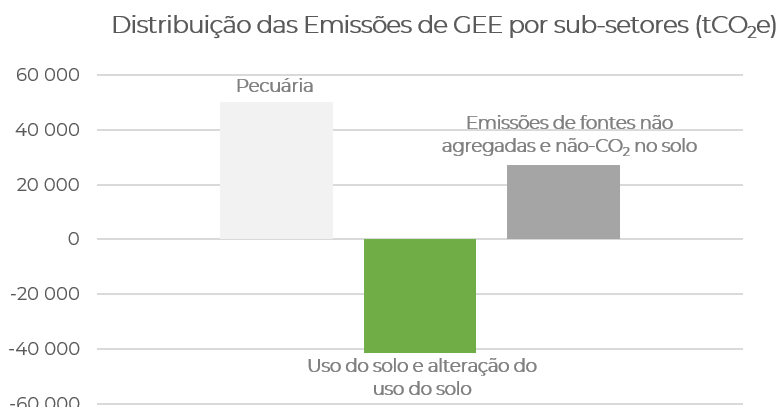


Figura 14. Distribuição das emissões e remoções de GEE por subsectores da Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo, em 2015.

Distribuição das Emissões por GEE

No total de emissões de GEE no município em 2015, o gás com maior representatividade é o CO₂ com cerca de 97%, refletindo a importância do setor da energia e o predominante uso de combustíveis fósseis, principalmente no tecido industrial.

A distribuição percentual dos gases considerados está representada na Figura 15.

Distribuição das Emissões por GEE

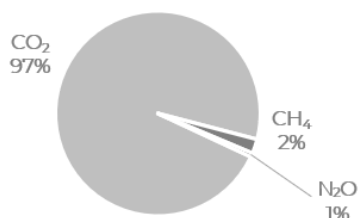


Figura 15. Distribuição das emissões municipais por gás, em 2015

4.1.3. Resultados – Inventário 2021

Assim como no inventário de emissões de GEE para o ano de 2015, neste capítulo são apresentadas as emissões do município de Vila Nova de Famalicão para o ano de 2021, categorizadas por setor, subsetor e âmbito, seguindo as diretrizes do GPC.

Em concordância com o Inventário Nacional e com o inventário de 2015 do município, as emissões de CO₂e para o ano de 2021 foram inicialmente estimadas sem incluir o subsetor do Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas (LULUCF), totalizando **687 ktCO₂e**. Com a incorporação do LULUCF, as emissões totais do município atingem o valor de **655 ktCO₂e**.

Tabela 13. Overview da distribuição das emissões por âmbito e setor, no ano de 2021

Setores e Sub-setores		Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)
Energia Estacionária	Residencial	37 581	37 239	4 872	79 691
	Comércio / Serviços	16 221	25 905	3 389	45 515
	Indústrias transformadoras e construção	90 152	122 990	16 089	229 231
	Indústrias da Energia	63 476	2 044	267	65 788
	Agricultura, silvicultura e pesca	27	1 301	170	1 499
	Emissões fugitivas	2 179			2 179
Transportes	Rodoviário	178 046			178 046
	Ferroviário		45	6	50
	Off-road	4 140			4 140
Resíduos e Águas Residuais	Deposição em aterro			9 864	9 864
	Tratamento biológico	1 563			1 563
	Incineração				
	Águas residuais - geradas na cidade	1 231		96	1 327
	Águas residuais - geradas fora da cidade	450			450
AFOLU	Pecuária	46 038			46 038
	Uso do solo e mudanças do uso do solo	-32 188			-32 188
	Emissões de fontes não agregadas e não-CO2 nc	21 946			21 946
TOTAL sem LULUCF		463 048	189 525	34 753	687 326
TOTAL com LULUCF		430 860	189 525	34 753	655 138

Emissões por setor

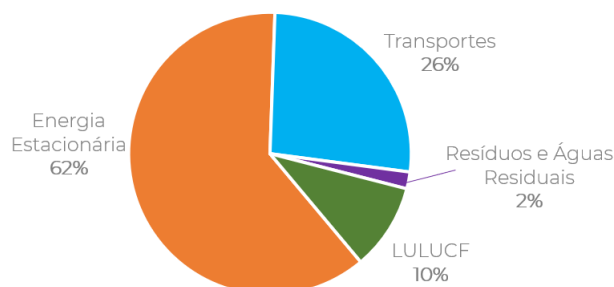


Figura 16. Percentual de emissões, por setor, no município de Vila Nova de Famalicão em 2021

Na Figura 16 está representada a distribuição setorial das emissões em 2021, com e sem a consideração do subsector LULUCF, no município de Vila Nova de Famalicão.

No ano de 2021, o setor com maior contribuição para as emissões foi o setor da Energia Estacionária (62%), seguido dos Transportes (26%) e pela Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo (10%).

Enquanto no inventário de 2015 foi possível denotar a diferença da consideração da componente LULUCF, com uma redução de 41 438 tCO₂e nas emissões totais, no inventário de 2021 a diferença reduziu-se para **32 188 tCO₂e**.

O setor dos Resíduos e Águas Residuais é o que representa uma menor influência nas emissões totais (2%).

O percentual de emissões por subcategoria pode ser verificado na Figura 17.

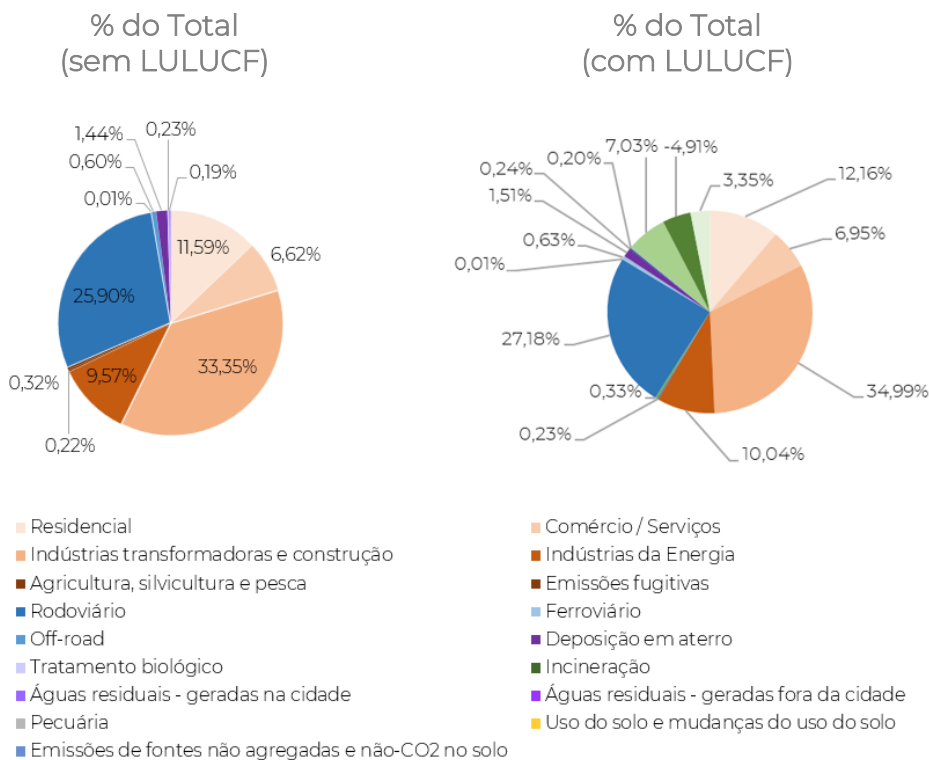


Figura 17. Percentagem de emissões, por subcategoria, com e sem LULUCF, em 2021

Resultados por Setor e Subsetor

Considerando novamente os 4 setores analisados para o inventário de 2015 (Energia Estacionária, Transportes, Resíduos e Águas Residuais e Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo), serão agora apresentados no presente capítulo, a distribuição das emissões de CO₂e pelos setores e subsetores identificados.

Energia Estacionária

Em 2021, o setor da Energia Estacionária foi responsável pela emissão **424 ktCO₂e**, 62% do total de emissões do município nesse ano (desconsiderando o subsetor LULUCF).

Dentro deste grupo, o subsetor que apresentou uma maior influência nas emissões globais continuou a ser o das **Indústrias transformadoras e construção**, com 54% das emissões de GEE.

Tabela 14. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor da Energia Estacionária, em 2021

Setor e Sub-setores	Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)	% no Setor	
Energia Estacionária	Residencial	37 581	37 239	4 872	79 691,3	18,8%
	Comércio / Serviços	16 221	25 905	3 389	45 514,9	10,7%
	Indústrias transformadoras e construção	90 152	122 990	16 089	229 231,3	54,1%
	Indústrias da Energia	63 476	2 044	267	65 788,0	15,5%
	Agricultura, silvicultura e pesca	27	1301	170	1 498,9	0,4%
	Emissões Fugitivas	2 179			2 178,5	0,5%
TOTAL	209 635	189 480	24 787	423 903	100%	

Distribuição das Emissões de GEE por subsetor da Energia Estacionária (tCO₂e)

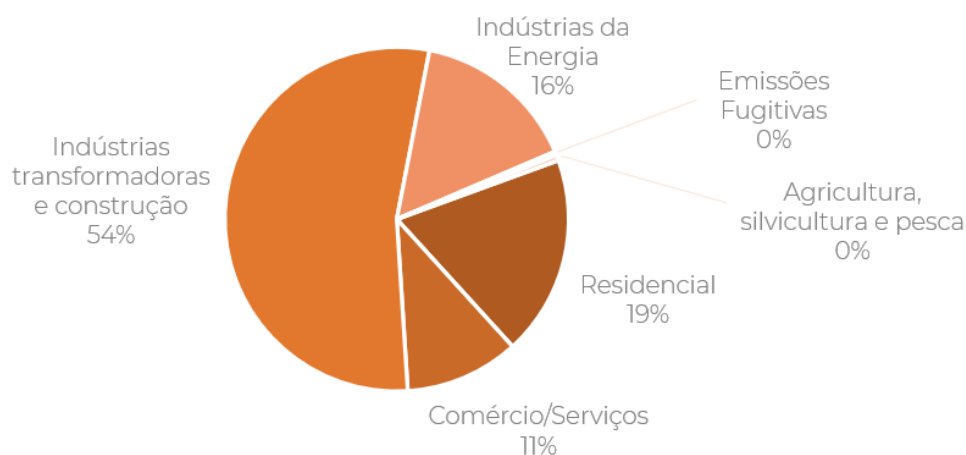


Figura 18. Distribuição das Emissões de CO₂e por subsetor da energia estacionária, em 2021

Transportes

O setor dos Transportes, o segundo com maior peso, em 2021 foi responsável pela emissão de **182 ktCO₂e**, correspondendo a 26% do total de emissões do município nesse ano (desconsiderando o subsetor LULUCF).

Assim como ocorreu no inventário de 2015, o subsetor **Rodoviário** representa o maior peso do setor dos Transportes, com 97% das emissões de CO₂e.

Tabela 15. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor dos Transportes, em 2021

Setor e Sub-setores	Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)	% no Setor	
Transportes	Rodoviário	178 046		178 046	97,7%	
	Ferrovieário		45	6	50	0,0%
	Off-road	4 140	0	0	4 140	2,3%
TOTAL	182 186	45	6	182 236	100%	

Distribuição das Emissões de GEE por subsetor dos Transportes (tCO₂e)

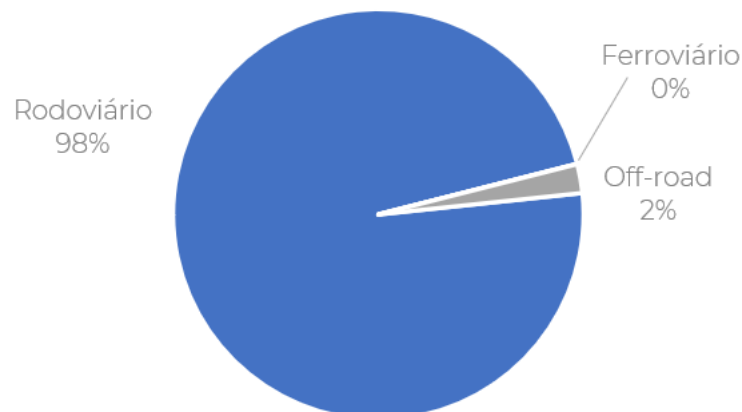


Figura 19. Distribuição das Emissões de CO₂e por subsetor dos transportes, em 2021

Resíduos e Águas Residuais

O Setor dos Resíduos e Águas residuais em 2021 foi responsável por emitir **13 ktCO₂e**, correspondendo a 2% do total de emissões do município, verificando assim uma tendência desde 2015.

Dentro do setor, o subsetor da **deposição de resíduos em aterro** tem maior representatividade, responsável por 71% das emissões de GEE.

Tabela 16. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor dos Resíduos e Águas Residuais, em 2021.

Setor e Sub-setores	Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)	% no Setor
Resíduos e Águas Residuais	Deposição de resíduos em aterro		9 864	9 864	74,7%
	Tratamento biológico de resíduos	1 563		1 563	11,8%
	Incineração de resíduos			0	0,0%
	Águas residuais domésticas	1 680		96	1 776
TOTAL	3 244		9 960	13 204	100%

Distribuição das Emissões de GEE por sub-setores de Resíduos e Águas Residuais (tCO₂e)

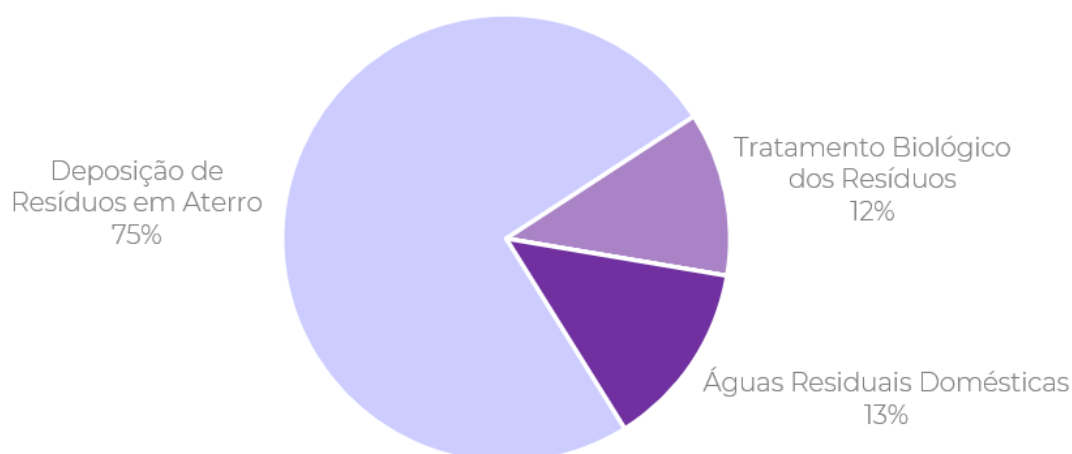


Figura 20. Distribuição das Emissões de CO₂e por subsector de resíduos e águas residuais, em 2021

Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo (AFOLU)

Assim como se verificou no inventário de GEE de 2015, onde o setor AFOLU representa simultaneamente sequestro e emissão, no inventário de 2021, o setor AFOLU representa um sequestro de cerca de 32 ktCO₂e. Contudo, do ponto de vista global, representa uma emissão líquida de **35 ktCO₂e**.

Tabela 17. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor AFOLU, em 2021

Setores e Sub-setores		Âmbito 1 (tCO ₂ e)	Âmbito 2 (tCO ₂ e)	Âmbito 3 (tCO ₂ e)	TOTAL (tCO ₂ e)	% do Total
AFOLU	Pecuária	46 038			46 038	128,61%
	Uso do solo e mudanças do uso	-32 188			-32 188	-89,92%
	Emissões de fontes não agregadas e não-CO ₂ no solo	21946			21 946	61,31%
TOTAL		35 796	-	-	35 796	100%

O principal subsector emissor do setor AFOLU é a pecuária, com uma emissão de **46 ktCO₂e**, que contrastam com as **32 ktCO₂e sequestradas** pelo subsector do Uso do Solo e Alterações do Uso do solo (LULUCF).

A capacidade de sequestro do município em 2021 apresentou um **decréscimo em cerca de 9 ktCO₂e** relativamente ao ano de 2015, devendo-se este valor a uma redução das áreas florestais e um aumento das áreas de matos entre 2015 e 2021.

Tabela 18. Distribuição das Emissões (tCO₂e) no setor das Florestas e Outros usos do Solo, em 2015

Transições do uso do solo		DE (1995):							Ganhos anuais 1995-2021		Balanço
		Floresta	Agricultura	Past	ZH	ZU	Outros usos				
PARA (2021):		Floresta	Agricultura	G	W	S	Sh	O			
Floresta	Floresta		15,73	0,62	0,33	2,36	9,25	0,00	28,29	28,29	-52,14
Agricultura	Agricultura	12,44	0,00	5,23	0,01	36,16	2,41	0,00	56,25	56,25	-12,36
Pastagens	Pastagens	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-11,18
Zonas húmidas	Zonas húmidas	0,08	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,10	0,10	-1,06
Zonas urbanas	Zonas urbanas	11,10	17,24	1,41	0,01	0,00	4,06	0,00	33,84	33,84	-24,93
Outros	Matos	56,81	35,62	3,92	0,81	20,23	0,00	0,00	117,39	117,39	101,67
	Outros usos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
Perdas anuais 1995-2021		80,43	68,61	11,18	1,16	58,77	15,72	0,00	235,87		0,00

Distribuição das Emissões de GEE por sub-setores (tCO₂e)

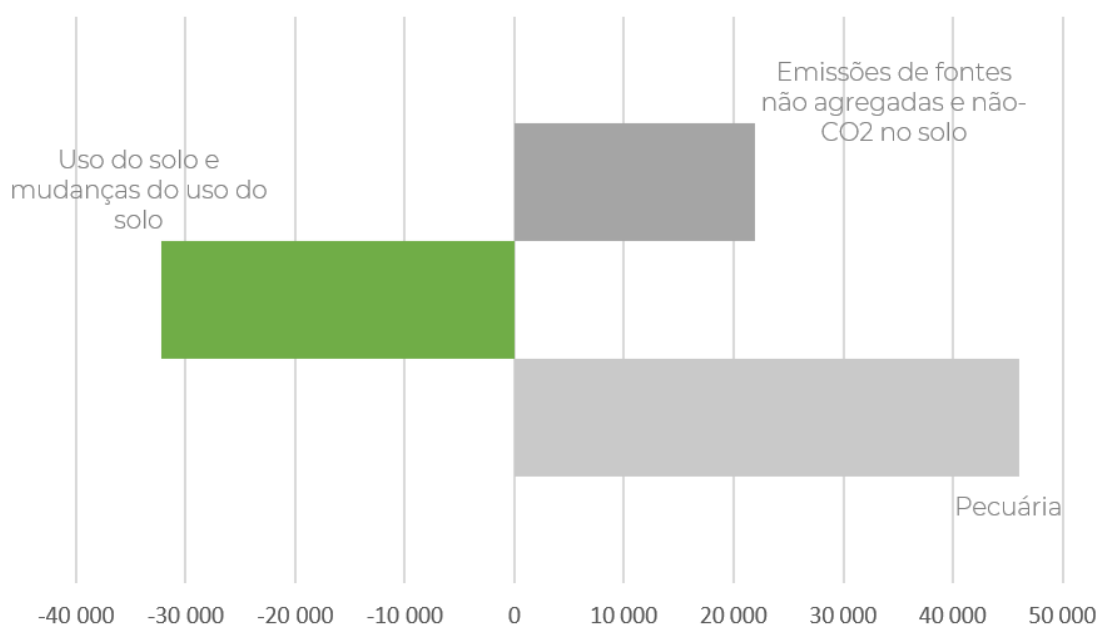


Figura 21. Distribuição das emissões e remoções de GEE por subsetores da Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo, em 2015.

Distribuição das Emissões por GEE

No total de emissões de GEE no município em 2021, o gás com maior representatividade mantém-se o CO₂, com cerca de 97%, refletindo a importância do setor da energia e o predominante uso de combustíveis fósseis, principalmente no tecido industrial.

A distribuição percentual dos gases considerados está representada na Figura 22.

Distribuição das Emissões por GEE

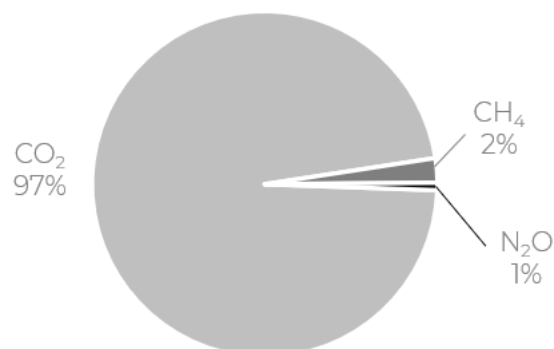


Figura 22. Distribuição das emissões municipais por gás, em 2021

4.1.4. Comparação dos inventários de 2015 e 2021

De forma geral, a distribuição percentual dos setores no município de Vila Nova de Famalicão permaneceu constante entre 2015 e 2021, com destaque para uma contribuição mais significativa do setor de Energia Estacionária, seguido pelos Transportes. Os setores AFOLU e de Resíduos e Águas Residuais são os que demonstram uma menor influência nas emissões totais do município.

Tabela 19. Comparação das emissões de GEE entre 2015 e 2021

Setores	TOTAL 2015 (tCO ₂ e)	TOTAL 2021 (tCO ₂ e)	% Variação 2021-2015
Energia Estacionária	427 048	423 903	-0,7%
Transportes	177 625	182 236	2,6%
Resíduos e Águas Residuais	13 251	13 204	-0,4%
Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo (AFOLU)	77 309	67 983	-12,1%
TOTAL sem LULUCF (tCO₂e)	695 233	687 326	-1,1%
Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas (LULUCF)	-41 438	-32 188	-22,3%
TOTAL com LULUCF (tCO₂e)	653 794	655 138	0,2%

As emissões de GEE do município de Vila Nova de Famalicão permaneceram praticamente inalteradas entre 2015 e 2021, com uma diminuição de 1% quando se compara a evolução sem considerar o LULUCF. Em 2021, as emissões do setor da Energia e do AFOLU sofreram uma ligeira redução, ao contrário do que foi observado no setor de Transportes, onde ocorreu um aumento. As emissões provenientes do setor de Resíduos e Águas Residuais permaneceram praticamente estáveis.

No entanto, ao considerar o LULUCF, as emissões do município aumentaram aproximadamente 1,3 ktCO₂e em 2021, devido à redução da capacidade de sequestro de carbono (9 ktCO₂e) causada pela diminuição da área florestal em cerca de 700 hectares. O decréscimo na área de floresta foi acompanhado pelo aumento da área de matos, possivelmente associado a incêndios florestais.

No setor de Transportes, observou-se um aumento de 2,6% nas emissões entre 2015 e 2021, mesmo considerando a menor circulação de pessoas em 2021 devido à influência da pandemia. Esse aumento pode estar relacionado ao crescimento significativo da circulação de veículos no município no período pós-2015, resultando em maiores consumos de combustíveis, mesmo diante das restrições pandémicas em 2021.

4.2. CENÁRIO DE DESCARBONIZAÇÃO DE VILA NOVA DE FAMALICÃO

Alcançar a Neutralidade Carbónica em 2050 implica igualar as emissões de GEE com a capacidade de sumidouro nesse ano, resultando em um saldo líquido de emissões próximo ou igual a zero.

No próximo capítulo, serão delineados os cenários traçados para a descarbonização dos setores chave do município de Vila Nova de Famalicão, destacando o nível de empenho necessário para atingir esse objetivo.

4.2.1. Abordagem Metodológica

A projeção das emissões de Vila Nova de Famalicão para o período de 2021 – 2050 foi realizada a partir do inventário de GEE de 2021 e da adaptação dos cenários de neutralidade carbónica previstos no RNC 2050 à realidade do município. Porém, a realidade do local, obrigou ainda a traçar um cenário adicional, mais ambicioso, por forma a atingir a neutralidade carbónica em Vila Nova de Famalicão em 2050. Importa ainda destacar que, para garantir a comparabilidade entre o roteiro nacional e o roteiro do município, o ano base de fixação das metas de redução de emissões é 2015.

Para a formulação e modelação dos cenários, utilizou-se o LEAP (*Long-range Energy Alternatives Planning System*), um *software* empregado na elaboração do PNEC 2030 e adotado em mais de 190 países em todo o mundo. Este *software* permite traçar a evolução do perfil energético ou das emissões de um país ou região, baseando-se em informações socioeconómicas. Desta forma, esta ferramenta possibilita a criação de diversos cenários e a avaliação do desvio existente rumo à neutralidade carbónica.

É importante salientar que exercícios deste tipo, assim como qualquer projeção a longo prazo, envolvem um nível de incerteza, sendo aconselhável revisões periódicas. Abaixo são apresentados os cenários considerados:

À semelhança do que foi considerado nos inventários de 2015 e 2021, os cenários traçados analisam os seguintes setores:

- ▶ Energia Estacionária;
- ▶ Transportes;
- ▶ Resíduos e Águas Residuais;
- ▶ Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo.

Neste estudo, foram delineadas e calculadas três possíveis trajetórias de evolução para o município de Vila Nova de Famalicão:

- ▶ Cenário de Referência (Business-as-Usual, BAU), correspondente a uma trajetória de emissões que segue as tendências e políticas atuais;
- ▶ Cenário de Descarbonização (CD), que representa a trajetória de descarbonização dos setores considerados no cenário de neutralidade carbónica do RNC2050.
- ▶ Cenário Neutralidade Carbónica (NC), cenário adicional que garante a neutralidade carbónica no município.

Esquemática dos cenários considerados

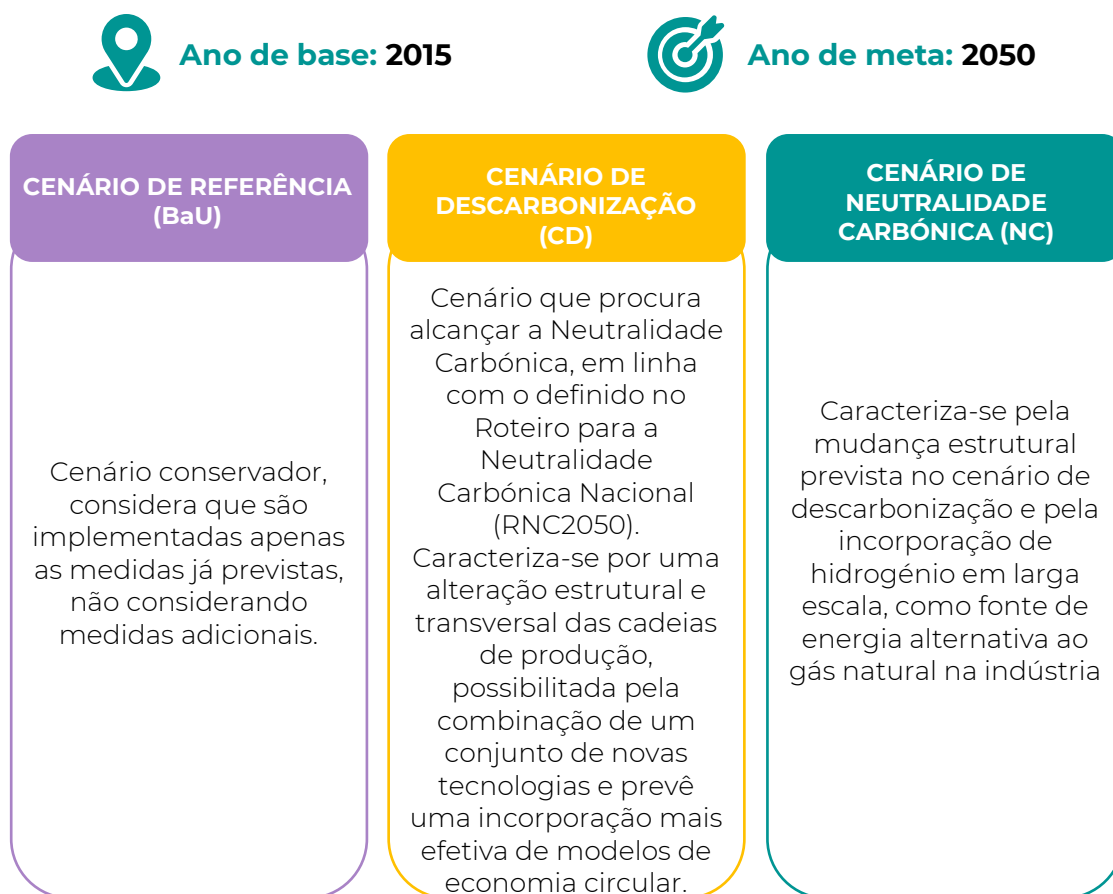


Figura 23. Ano de base, meta e cenários considerados.

Subjacente à realização de projeções está a consideração de pressupostos que ajudam a definir a evolução até 2050. Neste âmbito foram definidos:

- ▶ Pressupostos gerais e transversais a todos os setores como a evolução da população, o PIB e alguns fatores de emissão;
- ▶ Pressupostos específicos de um determinado setor.

Pressupostos Gerais

População

Um dos fatores cruciais a serem considerados na modelação dos cenários é a evolução da população no município. Os dados referentes ao número de habitantes de Vila Nova de Famalicão nos anos de 2015 e 2021 foram diretamente obtidos do Instituto Nacional de Estatística (INE), assim como a taxa de crescimento populacional para as regiões NUTSII²¹, utilizada para determinar as projeções demográficas apresentadas na [Figura 24](#). A taxa de crescimento aplicada é a projetada no cenário de evolução central do INE, que pressupõe uma evolução mediana da fecundidade, mortalidade e migrações.

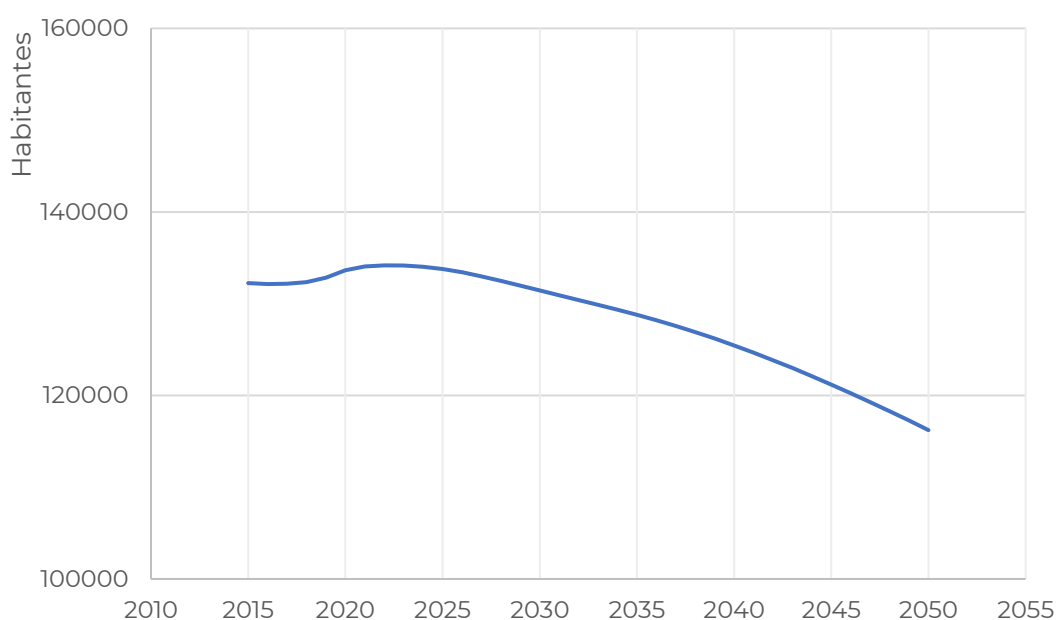


Figura 24. Evolução da população (hab.) entre 2015 e 2050 em Vila Nova de Famalicão.

PIB

Outro fator importante a considerar é a evolução do produto interno bruto (PIB). Na [Tabela 20](#), é apresentada a evolução considerada na modelação dos diferentes cenários. Na ausência de dados específicos relativos ao município de Vila Nova de Famalicão, considerou-se a evolução do PIB nacional preconizada no RNC 2050.

Tabela 20. Evolução do PIB

Período	Taxa de crescimento média anual
---------	---------------------------------

²¹ NUTS - Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos que corresponde a um sistema hierárquico de divisão do território em regiões.

2025-2030	1,10%
2030-2040	0,80%
2040-2050	0,90%

Fatores de Emissão

As emissões relacionadas à produção de eletricidade representam outro elemento crucial a ser considerado durante a modelação de cenários de evolução.

Os fatores de emissão utilizados na modelação, relativos à produção de eletricidade, foram extraídos do RNC 2050 (de 2025 a 2050), [Tabela 21](#). Por outro lado, os valores relativos aos anos de 2015 e 2021 foram obtidos através das informações divulgadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) sobre este assunto.

É relevante destacar que os fatores de emissão de eletricidade adotados, tanto no Cenário de Descarbonização quanto no Cenário de Neutralidade Carbónica, são idênticos, uma vez que divergem apenas na incorporação de hidrogénio como fonte de energia no setor industrial.

Tabela 21. Evolução do fator de emissão da eletricidade

Cenário	Fator de emissão de eletricidade (g/ kWh)							
	2015	2021	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Cenário de Referência	290,0	245,2	89,1	28,8	12,2	16,4	7,7	5,6
Cenário de Descarbonização e Cenário Neutralidade Carbónica	290,0	245,2	89,1	28,8	7,1	4,3	1,8	1,6

Pressupostos Específicos

Na [Tabela 22](#) são apresentados os pressupostos específicos adotados no processo de modelação de cada setor. Importa ressaltar, que o Cenário de Neutralidade Carbónica apenas difere do de Descarbonização na percentagem de incorporação de hidrogénio na indústria.

Tabela 22. Pressupostos adotados no desenvolvimento dos cenários de evolução de emissões

Energia Estacionária		
Cenário de Referência	Cenário de Descarbonização	Cenário de Neutralidade Carbónica
<p>- As tendências de consumo de energia final e a sua distribuição por tipologia seguiu a previsão do RNC 2050 (cenário fora de pista).</p>	<p>- Todos os subsetores seguem as tendências de consumos totais de energia presentes no cenário Camisola Amarela do RNC2050 e, adicionalmente consideram as mesmas proporções de energias finais.</p> <p>- Globalmente, há uma tendência de eletrificação, e surgimento do renovável solar local, em alternativa às energias poluentes, que apresentam uma tendência de decrescimento (butano, propano, etc.), com exceção para a indústria.</p> <p>- No caso específico da indústria, seguiram-se as proporções de energia do RNC 2050, crescendo o <i>share</i> de solar (3,9% em 2050), e de biomassa (9,7% em 2050) nas três principais indústrias.</p> <p>- Ainda na indústria há uma incorporação de 3% de hidrogénio na rede de distribuição de gás natural.</p>	<p>- Assumem-se os mesmos pressupostos do cenário de descarbonização com exceção para a incorporação de hidrogénio na indústria. Neste caso, a % de incorporação de hidrogénio na rede de gás natural é maximizada até se conseguir atingir a neutralidade carbónica.</p>
Transportes		
Cenário de Referência	Cenário de Descarbonização	Cenário de Neutralidade Carbónica
<p>Segue metodologia similar à energia estacionária, assumindo-se o crescimento setorial do VAB igual ao cenário Fora de Pista do RNC (+1,09%/ano);</p> <p>- Assumiram-se ainda as mesmas proporções de utilização de energia do cenário Fora de Pista do RNC.</p>	<p>Segue uma metodologia similar à Energia Estacionária, assumindo a forte taxa de decrescimento do uso de energia nos transportes (-2,52%/ano) com o aumento da eficiência energética prevista para o setor no cenário Camisola Amarela do RNC 2050.</p>	<p>Assume os mesmos pressupostos do cenário de descarbonização.</p>

Resíduos e Águas Residuais		
Cenário de Referência	Cenário de Descarbonização	Cenário de Neutralidade Carbónica
<p>São seguidos os mesmos pressupostos do cenário Fora de Pista do RNC 2050.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A produção <i>per capita</i> de resíduos mantém-se igual a 2021 e constante durante todo o período de modelação; - Destino final de resíduos imutável; - Tratamento de águas residuais também se mantém. 	<p>São seguidos os mesmos pressupostos assumido no cenário Camisola Amarela do RNC 2050.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produção <i>per capita</i> de resíduos de 410 kg/hab, em 2035, e de 349 kg/hab, em 2050 (decréscimo proporcional ao longo do tempo); O destino final de tratamento dos resíduos segue a abordagem do RNC 2050, com a exceção da valorização energética que não é promovida por não acontecer até 2021. (11,7% dos resíduos domésticos em aterro, 31,7% tratamento biológico e 56,7% para valorização multimaterial, em 2050). 	<p>Assume os pressupostos do cenário de descarbonização.</p>
Agricultura, Floresta e outros Usos do Solo		
Cenário de Referência	Cenário de Descarbonização	Cenário de Neutralidade Carbónica
<ul style="list-style-type: none"> - São seguidas as tendências do cenário Fora de Pista do RNC 2050: O número de efetivos animais segue a trajetória definida no cenário Fora de Pista: decréscimo do efetivo de vacas leiteiras, caprinos e ovinos; aumento do número de efetivos de bovinos não leiteiros, suínos e aves. - Na categoria de usos do solo consideraram-se as evoluções médias verificadas entre 95-21, com um decréscimo de 722 ha nas áreas de matos e aumento proporcional nas áreas urbanas e florestais. 	<p>Assumiu-se que a evolução para o setor da pecuária e das emissões não-CO₂ evoluem até 2050 de acordo com as tendências evidenciadas no cenário Camisola Amarela do RNC 2050: o fator de emissão e o tratamento de resíduos agrícolas segue a mesma linha do RNC; diminuição do número de efetivos de bovinos (leite e carne) e crescimento do número de efetivos de caprinos, ovinos e suínos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promoção da substituição de 25% dos bovinos de leite por bovinos de carne; Na categoria de usos do solo consideraram-se as evoluções médias verificadas entre 95-21, bem como um acréscimo na área florestal de 2 219 há, tendo-se promovido a conversão de matos em áreas florestais. 	<p>Assume os mesmos pressupostos do cenário de descarbonização.</p>

Incertezas

Importa destacar que tanto as emissões futuras de GEE quanto as consequências resultantes para o ambiente e para a economia estão sujeitas a incertezas. As incertezas nos cenários de emissões de GEE surgem de modelos, necessariamente simplificados, incapazes de reproduzir integralmente a complexidade à escala municipal. Isto também se aplica à avaliação de medidas de mitigação e respetivos impactes, desenvolvidas para reduzir as emissões de GEE no município.

Por esta razão, faz-se referência a estimativas, pressupostos, projeções e cenários, os quais procuram antecipar o que irá acontecer, cientes de que a realidade inevitavelmente apresentará divergências em relação ao previsto.

Drivers de descarbonização

Para cada um dos setores existem *drivers* que orientam o caminho para a descarbonização. Estes *drivers* são impulsionadores da transformação e contribuirão para que o município de Vila Nova de Famalicão alcance a neutralidade carbónica em 2050.



Figura 25. Drivers de descarbonização.

4.2.2. Resultados

Conforme mencionado anteriormente e referido no RNC 2050, os resultados aqui apresentados refletem os pressupostos assumidos durante o processo de modelação, estando, portanto, sujeitos a incertezas inerentes à sua conceção. Desta forma, estes resultados devem ser considerados apenas como uma base informativa para orientar as melhores opções políticas, reconhecendo a possibilidade de divergências entre as projeções apresentadas e as escolhas políticas efetivamente adotadas.

Projeções Totais

Ao longo do presente subcapítulo apresentam-se as projeções de emissões de GEE para as três trajetórias de evolução traçadas: Cenário de Referência (BaU); Cenário de Descarbonização (CD); Cenário de Neutralidade Carbónica (NC).

A [Figura 26](#) apresenta a evolução das emissões prevista entre 2015 e 2050, bem como a evolução da capacidade de sumidouro do município em cada um dos cenários traçados.

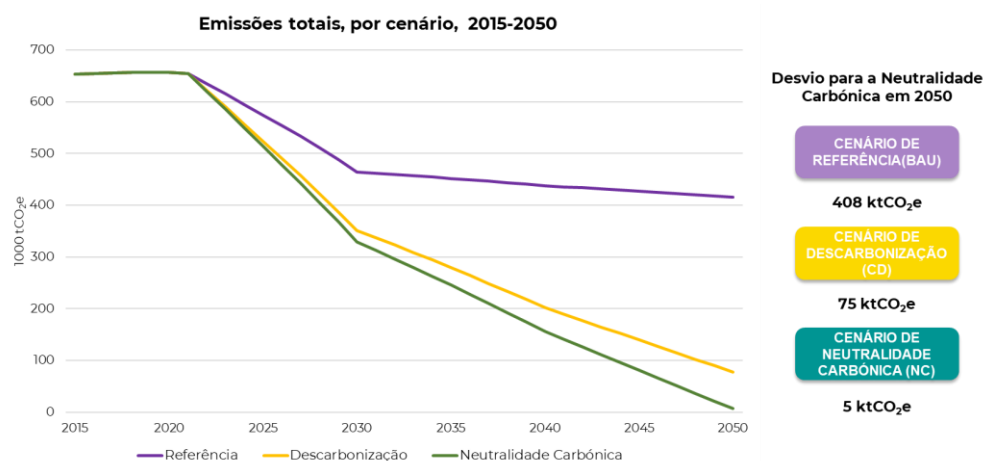


Figura 26. Evolução das emissões por cenário (2015-2050).

O Cenário de Referência revela um desvio para a neutralidade carbónica em 2050, de 408 ktCO₂e. Este valor representa o esforço que o município precisaria realizar para atingir a neutralidade carbónica, caso não sejam implementadas medidas adicionais às já previstas.

Por outro lado, a adaptação dos *drivers* de descarbonização do cenário Camisola Amarela do RNC2050 (cenário de descarbonização do RNC2050) à realidade municipal não resulta numa mudança de paradigma suficientemente robusta para alcançar a neutralidade carbónica em 2050. Os resultados indicam que o desvio se mantém considerável, totalizado em 75 ktCO₂e. Com isto, Vila Nova de Famalicão necessita adotar estratégias mais firmes e ambiciosas para continuar alinhada com o objetivo de neutralidade nacional.

Nesse contexto, a neutralidade carbónica do município só é alcançada no Cenário de Neutralidade Carbónica, que, além das opções já contempladas no Cenário de Descarbonização, também prevê o aumento da incorporação de hidrogénio no *mix* energético das indústrias energéticas.

Para fornecer uma compreensão mais clara do contributo de cada setor em direção à neutralidade carbónica, a Figura 27, Figura 28 e Figura 29 apresentam a evolução das emissões desses setores nos diversos cenários considerados.

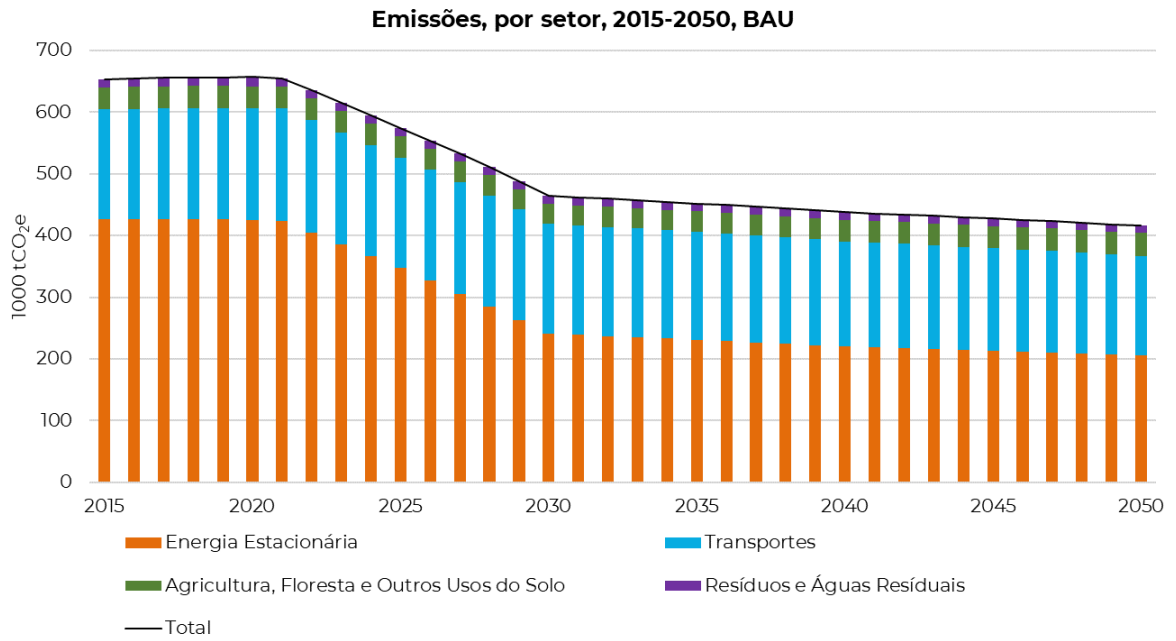


Figura 27. Evolução das emissões por setor até 2050, no Cenário de Referência

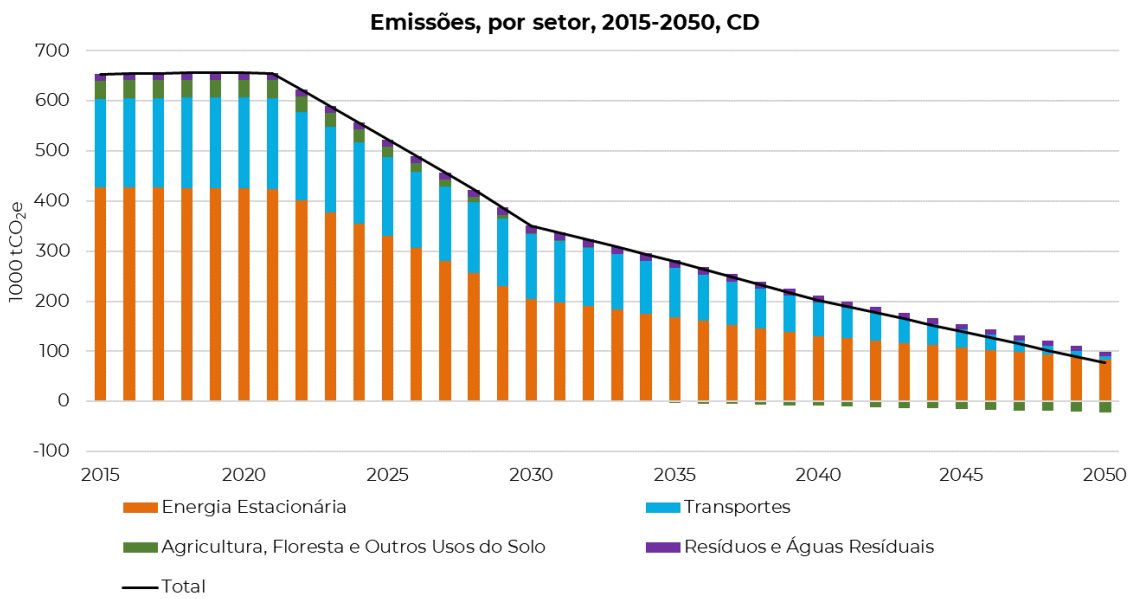


Figura 28. Evolução das emissões por setor até 2050, no Cenário de Descarbonização

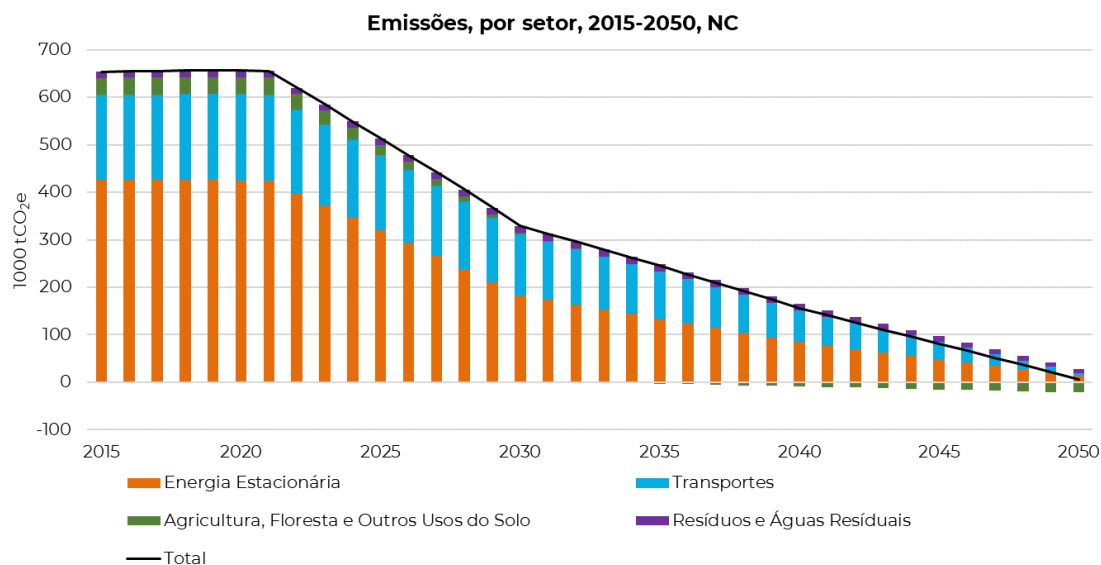


Figura 29. Evolução das emissões por setor até 2050, no Cenário de Neutralidade Carbônica

Conforme evidenciado nos inventários de emissões de 2015 e 2021, o setor da energia estacionária, especialmente o subsetor da indústria, desempenha um papel crucial no município, tanto em termos de consumo de energia quanto em emissões de GEE.

A análise da evolução das emissões no Cenário de Descarbonização destaca ainda mais a significância deste setor, revelando-o como o principal obstáculo para alcançar a neutralidade carbônica. Isto deve-se à complexidade na redução das emissões de determinados setores industriais, como as unidades de cogeração existentes no município, cuja redução de emissões necessária só é concretizada no Cenário de Neutralidade Carbônica.

Por outro lado, é relevante ressaltar o setor dos transportes como o segundo mais significativo em termos de emissões e, como tal, de descarbonização.

Projeções por Setor

Energia Estacionária

A [Figura 30](#) apresenta a evolução das emissões do setor da energia estacionária, entre 2015-2050, por subsetor, nos três cenários traçados.

Conforme anteriormente apresentado, o setor da energia estacionária é um dos principais emissores do município (cerca de 61% das emissões em 2015). Como tal, o caminho rumo à neutralidade carbônica passa muito pela descarbonização deste setor.

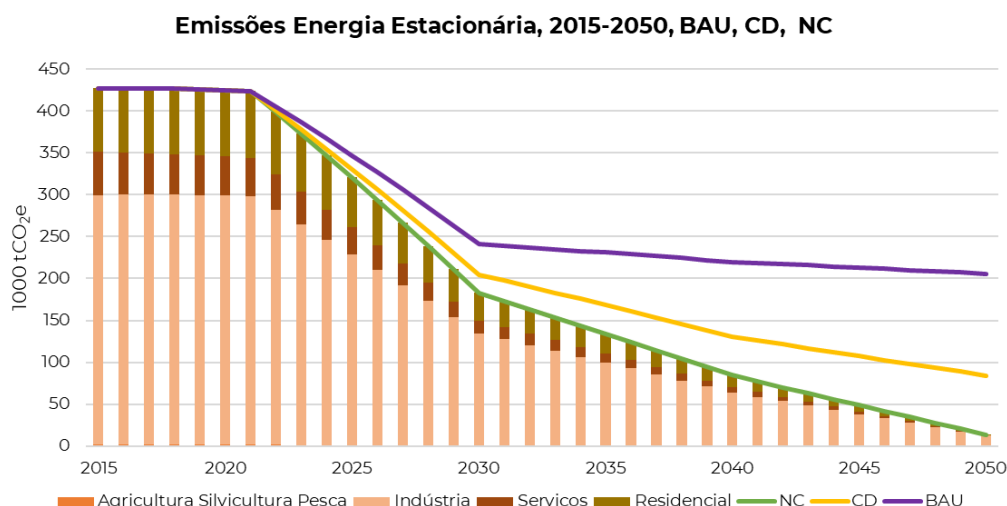


Figura 30. Evolução das emissões (tCO₂e) no setor da energia estacionária, por subsector

Embora se preveja um aumento no consumo de energia final (um acréscimo de 33% em relação a 2015), o Cenário de Referência antecipa uma diminuição nas emissões provenientes da energia estacionária (-53% *per capita* em 2050), associada à redução do fator de emissão da rede.

Contrariamente, a redução de emissões necessária neste setor só é alcançada no Cenário de Neutralidade Carbónica. Isto deve-se à complexidade em reduzir de forma significativa as emissões de certos subsectores industriais, uma lacuna que não é totalmente abordada pelos *drivers* de descarbonização presentes no Cenário de Descarbonização (Figura 31). Neste cenário, as emissões relacionadas ao consumo de gás natural em unidades de cogeração não recebem uma abordagem intensiva.

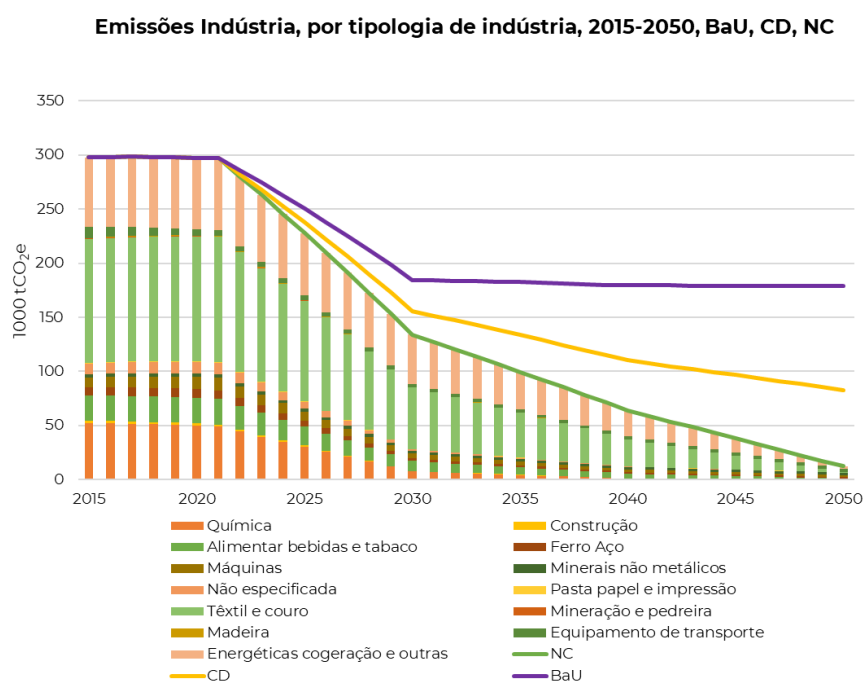


Figura 31. Evolução das emissões (tCO₂e) na indústria, por tipologia de atividade.

Posto isto, a conquista da neutralidade carbónica em Vila Nova de Famalicão só se concretiza mediante o aumento da incorporação de hidrogénio no *mix* energético da indústria, substituindo o uso do gás natural nas unidades de cogeração. Essa medida é complementar a outras opções já contempladas no Cenário de Descarbonização, tais como o aumento da eletrificação, a promoção da eficiência energética, o incremento da utilização de biomassa (representando 9,7% do consumo energético total em 2050 nas três principais indústrias) e a introdução de energia solar, entre outras.

Tabela 23. Sumário da evolução do setor energia estacionária

	2015	2030			2040			2045			2050		
	Ano base	Variação relativa a 2015											
		BaU	CD	NC	BaU	CD	NC	BaU	CD	NC	BaU	CD	NC
Energia Estacionária													
Consumo de energia final per capita	16,79 GJ/hab	18%	9%	7%	25%	6%	5%	28%	5%	5%	31%	4%	4%
Emissões per capita	3,23 tCO ₂ e/hab	-44%	-53%	-58%	-49%	-70%	-81%	-51%	-75%	-89%	-53%	-81%	-97%
Eletrificação do setor – eletricidade consumida da rede	49 %	26%	22%	22%	54%	43%	43%	68%	53%	53%	82%	64%	64%
Recursos endógenos renováveis (solar) *	0 %	1%	1%	1%	2%	3%	3%	2%	4%	4%	3%	6%	6%
Incorporação de hidrogénio nas unidades de cogeração	0 %	0%	1%	21%	0%	2%	60%	0%	3%	78%	0%	3%	96%

Importa destacar que, apesar da percentagem de eletrificação do Cenário de Descarbonização e do de Neutralidade Carbónica, em 2050, ser superior à do BaU (65,5% vs. 46,72%), a quantidade de eletricidade consumida é inferior, devido à diminuição do consumo energético nestes dois cenários.

Transportes

O setor dos transportes é o segundo maior responsável pelas emissões no município (26% em 2015). Como referido anteriormente, o Cenário de Neutralidade Carbónica difere apenas do Cenário de Descarbonização no setor da energia estacionária, resultando em dois cenários para o setor de transportes: Cenário de Referência e CD & NC.

No Cenário de Neutralidade Carbónica (cenário camisola amarela), prevê-se uma significativa eletrificação, especialmente para veículos ligeiros, e a adoção de hidrogénio (H₂) como fonte energética para veículos pesados. Esta combinação resulta numa redução das emissões de GEE (CO₂e) próxima de zero até o ano de 2050.

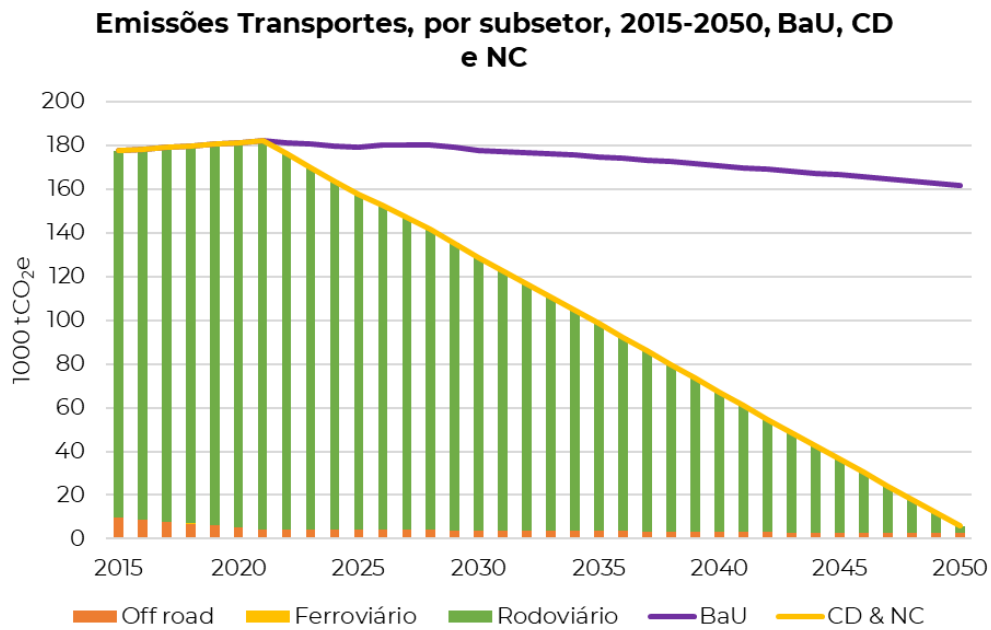


Figura 32. Evolução das emissões (tCO₂e) no setor dos transportes.

Como anteriormente referido, a competitividade do H₂ na mobilidade desempenhará um papel crucial no transporte de veículos pesados. O Cenário de Descarbonização prevê a introdução de H₂ em, pelo menos, 10% a partir de 2040, alcançando 25% em 2050 para atender às metas de descarbonização. Importa salientar que o custo-benefício do H₂ antes de 2040 é muito sensível ao preço da eletricidade, uma vez que praticamente todo o H₂ é gerado por eletrólise.

No segmento automóvel do subsector rodoviário, antecipa-se uma redução significativa na procura por gasóleo e gasolina, impulsionada pela eletrificação prevista no setor.

Tabela 24. Sumário da evolução do setor Transportes

	2015	2030		2040		2045		2050	
	Ano base	Variação relativa a 2015							
		BaU	CD & NC	BaU	CD & NC	BaU	CD & NC	BaU	CD & NC
Transportes									
Consumo de energia final	2409,5 GJ	14%	-27%	24%	-45%	29%	-54%	34%	-63%
Emissões	178000 tCO ₂ e	0%	-27%	-4%	-62%	-6%	-80%	-9%	-97%
Penetração VE nos rodoviários	0 %	9%	7%	23%	29%	29%	46%	34%	71%
Penetração Hidrogénio nos rodoviários pesados	0 %	1%	3%	2%	10%	3%	16%	3%	25%

Resíduos e Águas Residuais

No contexto geral, o setor dos resíduos e águas residuais contribui de forma menos significativa para as emissões do município (2% das emissões, tanto em 2015 quanto em 2021). Portanto, do ponto de vista da descarbonização, este setor é também menos relevante.

O setor apresenta algumas particularidades interessantes, uma vez que Vila Nova de Famalicão realiza o tratamento de resíduos de outros municípios e encaminha resíduos para aterros sanitários (após tratamento mecânico e biológico) situados fora dos limites do próprio município.

A evolução das emissões neste setor entre 2015 e 2050 apresenta um comportamento peculiar, uma vez que o cenário de neutralidade carbónica exhibe emissões superiores ao cenário Business as Usual (BaU) no período compreendido entre 2024 e 2041 (Figura 33).

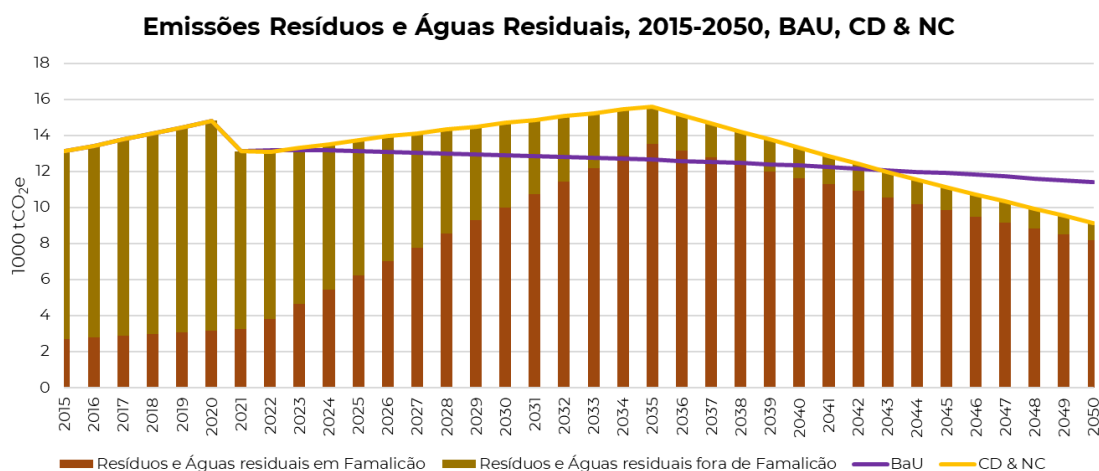


Figura 33. Evolução das emissões do setor Resíduos e Águas Residuais considerando os cenários analisados.

O aumento das emissões relacionadas com o tratamento de resíduos sólidos no município deve-se aos *drivers* de descarbonização adotados, especialmente ao aumento na quantidade de resíduos direcionados para tratamento biológico. Como Vila Nova de Famalicão recebe e trata resíduos biológicos de outros municípios, o aumento da quantidade destes resíduos resulta num acréscimo nas emissões municipais desta natureza.

Contudo, do ponto de vista global do país, Vila Nova de Famalicão continua a contribuir para a neutralidade carbónica global, uma vez que as emissões associadas a esse tipo de tratamento são consideravelmente menores do que as provenientes da deposição em aterro, para onde esses resíduos provavelmente seriam destinados se não fossem tratados desta forma.

Na [Tabela 25](#) estão detalhados os pressupostos assumidos ao longo do tempo, juntamente com os principais resultados da modelação. Ao focar a análise no tratamento de resíduos sólidos e águas residuais gerados no município, a mudança no paradigma de tratamento e a redução na produção de resíduos *per capita* (diminuição de 1% em relação a 2015) traduzem-se numa redução de emissões de 71% e 45%, respetivamente.

Tabela 25. Sumário da evolução do setor resíduos e águas residuais

	2015	2030		2040		2045		2050	
	Ano base	BaU	NC	BaU	NC	BaU	NC	BaU	NC
Produção de resíduos urbanos <i>per capita</i> pelos habitantes de Vila Nova de Famalicão (kg/hab.ano em 2015 e variação em relação a 2015 nos restantes anos)	354 ²²	21%	18%	21%	10%	21%	4%	21%	-1%
Deposição de RU em aterro	80,4%	77%	39,1%	77%	16,1%	77%	13,9%	77%	11,7%
Valorização orgânica de RU	4,6%	4,1%	28,0%	4,1%	38,1%	4,1%	34,9%	4,1%	31,7%
Valorização multimaterial	15,1%	19,4%	32,8%	19,4%	45,8%	19,4%	51,2%	19,4%	56,7%

²² A produção de resíduos *per capita* entre 2015 e 2021 sofre um aumento, atingindo o valor de 427 kg/hab.ano, em 2021. Na modelação do cenário BaU, este valor foi mantido constante, enquanto que, no cenário CA sofreu um decrescimento com base no que se encontra previsto no cenário homónimo do RNC2050.

Emissões resíduos sólidos gerados em Vila Nova de Famalicão (tratados dentro e fora do município) (tCO ₂ e)	10 788	-6%	-32%	-10%	-55%	-13%	-63%	-17%	-71%
	Ano base	BaU	NC	BaU	NC	BaU	NC	BaU	NC
Emissões de resíduos sólidos gerados noutros municípios (tratados em Vila Nova de Famalicão) (tCO ₂ e)	729	56%	716%	49%	891%	44%	731%	38%	583%
Emissões de tratamento de águas residuais geradas no município (tCO ₂ e)	1275	2%	-14%	-3%	-29%	-6%	-37%	-10%	-45%
Emissões de tratamento de águas residuais geradas fora do município (tCO ₂ e)	3219	4%	0%	-1%	-5%	-4%	-7%	-8%	-10%

Agricultura, Florestas e Outros Usos do Solo (AFOLU)

Conforme mencionado anteriormente, tanto em 2015 quanto em 2021, o setor AFOLU de Vila Nova de Famalicão apresentava um balanço de emissões positivo. Por outras palavras, as emissões provenientes da pecuária e de fontes agregadas superavam a capacidade de sequestro da floresta do município. Portanto, para alcançar a neutralidade carbónica, é necessário reduzir as emissões deste setor e/ou potenciar sua capacidade de sumidouro.

No cenário BaU, o potencial de sumidouro do município permanece praticamente constante entre 2021 e 2050, assumindo uma evolução semelhante à observada entre 1995 e 2021, com exceção para a limitação do crescimento das áreas de matos, que tiveram uma expansão significativa entre 2015 e 2021, sendo uma das responsáveis pela redução da capacidade de sumidouro.

Por outro lado, no cenário de neutralidade carbónica (CD & NC), foram introduzidos *drivers* de descarbonização que se baseiam no aumento da cobertura florestal, na melhoria de sua produtividade e na redução da área ardida. Isto resulta num aumento de 24% da área florestal e, conseqüentemente, no incremento da capacidade de sumidouro.

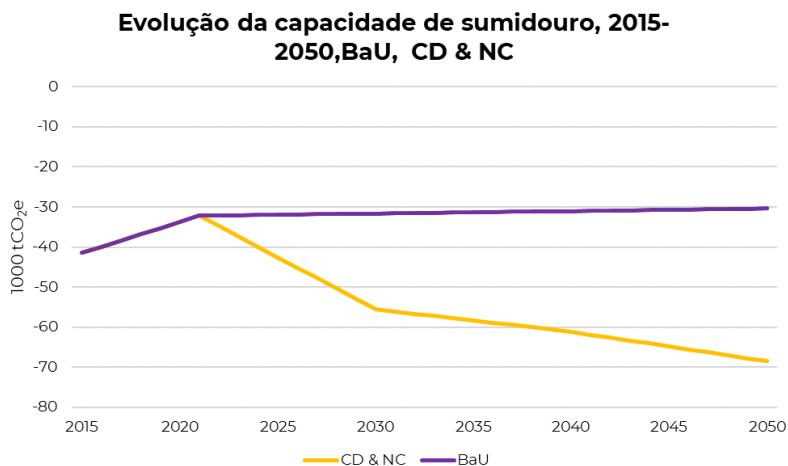


Figura 34. Evolução do potencial de sumidouro do município de Vila Nova de Famalicão até 2050

Quanto às emissões do setor AFOLU, no cenário BaU, observa-se uma redução nas emissões relacionada à evolução do número de efetivos animais previsto no RNC2050.

No cenário de neutralidade carbónica, a diminuição das emissões provenientes da agropecuária e de fontes agregadas é ainda mais significativa. Isto deve-se à redução da atividade no setor pecuário, parcialmente influenciada pela diminuição da procura associada ao decréscimo populacional, à introdução de suplementos alimentares na dieta destes animais e às mudanças nas tendências de produção animal, como a transição de bovinos de leite para bovinos de carne. No que diz respeito às fontes agregadas, destacam-se a adoção de técnicas mais eficientes na gestão de efluentes pecuários, a redução da quantidade de estrume animal gerado e a utilização mais precisa de fertilizantes no solo.

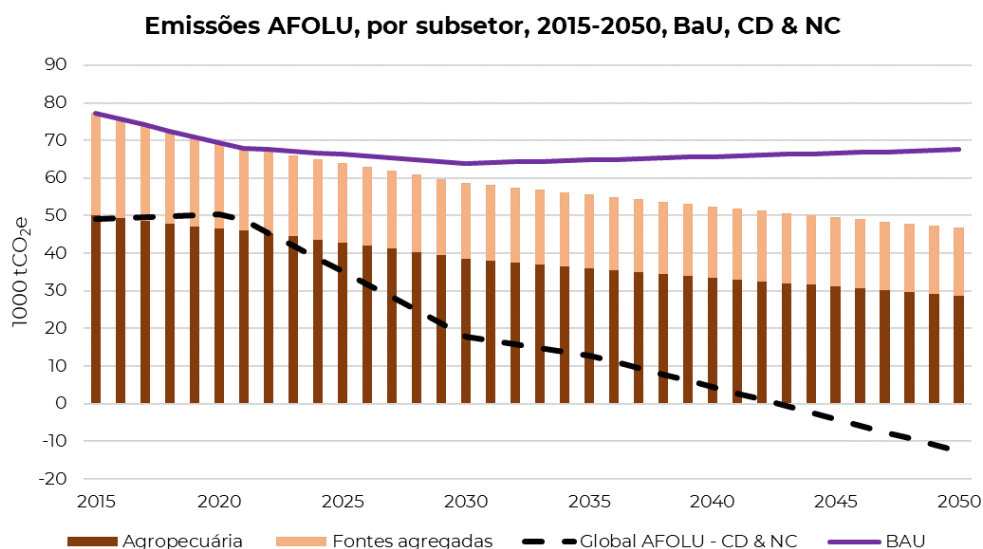


Figura 35. Evolução das emissões da pecuária e fonte agregadas.

Tabela 26. Sumário da evolução do setor AFOLU

	2015	2030		2040		2050	
	Ano base	BaU	NC	BaU	NC	BaU	NC
Área de floresta	6 977 ha	-15%	-0,3%	-18%	12%	-19%	24%
Capacidade sequestro (1000tCO ₂ e)	-41,4	-31,6	-55,5	-31,0	-61,2	-30,4	-68,5
Varição das emissões da pecuária desde 2015 (tCO ₂ e)	50,0	-16%	-23%	-13%	-33%	-9%	-43%
Varição das emissões das fontes agregadas desde 2015 (tCO ₂ e)	27,3	-20%	-26%	-19%	-31%	-19%	-34%

05

ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



5. ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

5.1. VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS ATUAIS

No presente capítulo, é feita a avaliação das vulnerabilidades climáticas atuais da região, bem como a identificação dos impactos setoriais. Esta avaliação tem como base o estudo climático feito no âmbito do PIAAC do Ave, onde se inclui Vila Nova de Famalicão.

5.1.1. Abordagem Metodológica

Para realizar a avaliação das vulnerabilidades climáticas atuais, é feita, primeiramente, uma breve contextualização sobre a situação climática atual a nível regional (CIM do Ave). Este passo tem como propósito compreender a influência das variáveis climáticas, como temperatura, precipitação, vento, nevoeiro e trovoadas (Figura 36), tanto por fatores naturais quanto antropogénicos, e como essas variáveis evoluíram ao longo do tempo. Este estudo climático tem como objetivo aplicar o conhecimento das variáveis climáticas a ações concretas e recomendações de planeamento, em escalas temporais diversas.



Figura 36. Variáveis climáticas aplicadas à avaliação das vulnerabilidades climáticas atuais

Por forma a concluir esta análise, foram utilizados diversos indicadores, processos, projeções e diretrizes recomendadas pela UE e adotadas por Portugal para a adaptação às alterações climáticas. O estudo levou, ainda, em consideração uma ampla gama de resultados já conhecidos e disseminados em plataformas europeias, nacionais e regionais.

De um modo geral, o estudo climático apresentado no PIAAC do Ave apoiou-se nos exemplos, documentos e metodologias seguintes:

- ▶ [EU Strategy on Adaptation to Climate Change](#)
- ▶ [European Climate Adaptation Platform](#);
- ▶ [WMO Disaster Risk Reduction Activities](#)
- ▶ [ClimAdapt.Local](#);
- ▶ Investigação em climatologia aplicada realizada em Portugal, nomeadamente pelo [SIAM](#);

- ▶ [Projeto RAMSES](#) – *Reconciling Adaptation, Mitigation and Sustainable Development for Cities*.

Relativamente aos indicadores, para avaliar o clima da sub-região do Ave foram analisados os valores das estações meteorológicas com dados de, pelo menos, 30 anos de recolha. Foram consideradas as informações das estações de referência 085450 Porto; 085430 Viana do Castelo e 085510 Viana do Castelo-Chape; 085670 Vila Real e 85660 Vila Real LPVR²³. Também foi possível comparar a semelhança entre os dados obtidos na estação de Braga/Posto Agrário, onde se optou por apresentar dados destas duas fontes, por melhor representarem a região. Os dados da estação de Braga/Posto Agrário incluem apenas valores das temperaturas mínima e máxima e precipitações diárias entre os períodos 1975 a 2006.

5.1.2. Resultados

Vila Nova de Famalicão, à semelhança da maior parte dos concelhos da CIM do Ave, apresenta um clima temperado do subtipo mediterrânico com influências marcantes do Atlântico. Este clima resulta em invernos moderadamente frescos nas áreas próximas ao mar e frios ou muito frios nas regiões mais resguardadas no interior e em áreas de maior altitude.

Geralmente, o verão é moderadamente quente, enquanto a precipitação pode ocorrer em qualquer período do ano, com maior frequência e intensidade durante os meses mais frios. Em média, a sub-região do Ave regista cerca de 1100 mm de chuva anualmente. Durante o verão, os ventos são frequentemente de Noroeste, enquanto no inverno predominam os ventos de Este, com uma velocidade média anual que ronda os 20-25 km/h.

A humidade relativa é tipicamente elevada na maioria dos dias, ultrapassando os 70%, e é comum a ocorrência de nevoeiros costeiros e nevoeiros de radiação em áreas morfologicamente mais movimentadas no interior.

Em relação ao conforto térmico, conforme o índice *Physiological Equivalent Temperature* (PET) as condições variam consideravelmente, podendo ser desafiadoras tanto pelo frio como pelo calor.

Evolução das Variáveis Climáticas

A análise da evolução das variáveis climáticas oferece uma compreensão mais profunda das mudanças que ocorrem no clima ao longo do tempo. Esta análise é fundamental para prever as tendências futuras, identificar padrões e anomalias, fundamentar políticas e estratégias, bem como perceber os possíveis impactos nas diversas áreas. As variáveis climáticas analisadas no estudo climático do PIAAC do Ave encontram-se sumarizadas na Figura 37.

²³ Estações geridas pelo IPMA e dados armazenados no NCEI - *National Centers for Environmental Information*

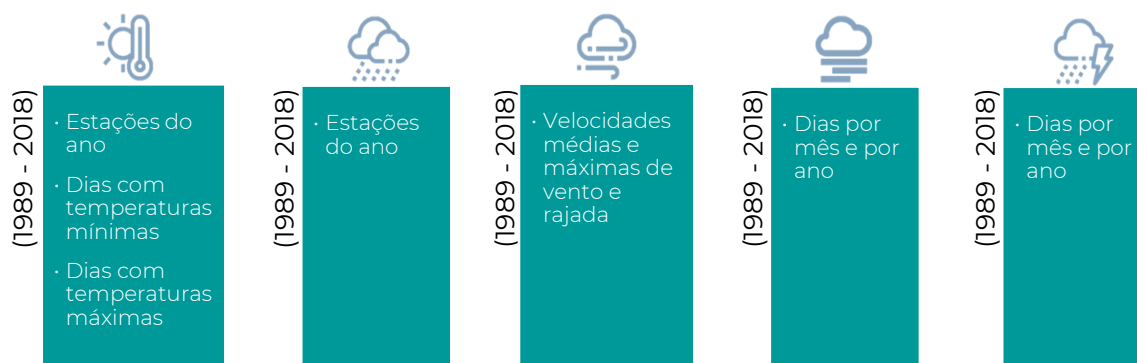






Figura 37. Variáveis climáticas analisadas no estudo climático do PIAAC do Ave

A análise realizada no PIAAC do Ave indica, de um modo geral, um aumento das temperaturas, principalmente durante o verão e primavera, ao longo do período de 1989 a 2018. Além disso, observa-se uma diminuição na quantidade de chuvas leves e moderadas, acompanhada por um aumento nas chuvas intensas. A evolução da variável precipitação emerge como uma potencial preocupação mais significativa para a próxima década na sub-região do Ave. Esse padrão pode acarretar escassez de recursos hídricos, ao passo que as precipitações intensas têm o potencial de desencadear inundações repentinas. Adicionalmente, nota-se uma maior variabilidade na velocidade do vento e nas rajadas, ao mesmo tempo em que há uma redução no número de dias com nevoeiro e trovoadas. A Tabela 27 resume a evolução das variáveis climáticas entre 1989 e 2018 na sub-região do Ave.

Tabela 27. Resumo da evolução das variáveis climáticas entre 1989 e 2018 na sub-região do Ave

Variável climática	Evolução
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Temperaturas mais elevadas durante mais tempo, em ambas as temperaturas mínimas e máximas da região; ▶ Redução do nº de dias com temperaturas mínimas abaixo dos 5°C, e um aumento de dias com temperaturas máximas de 30°C; ▶ Por cada década verifica-se uma tendência para redução de 7,9 dias no ano com temperatura mínima abaixo dos 5°C; ▶ Aumento de noites com médias acima de 20°C (noites tropicais) de 2,3 dias a cada década; ▶ Relativamente aos dias com temperaturas máximas acima de 35°C, a média é de 5 dias por ano, sendo que existe uma clara tendência de aumento de 2,1 dias a cada década; ▶ Ligeiros incrementos da temperatura na primavera e verão; ▶ Aumento do nº de dias com temperaturas máximas no verão e redução ligeira no outono; ▶ Redução do nº de dias frescos (<20°C) na primavera, aproximadamente 5 dias por década.

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ A evolução da precipitação é de redução. Nos últimos 30 anos assistiu-se a uma redução de cerca de 40mm/década havendo, no entanto, um agravamento desta tendência, para -76 mm se o cálculo incidir apenas nos últimos 10 anos; ▶ Estima-se que em 10 anos o valor de precipitação na região fique entre os 900 mm/ano e 1000mm/ano; ▶ Redução do nº de dias com precipitações médias até 15 mm; ▶ Aumento do nº de dias com precipitações intensas (≥ 30 mm), assistindo-se a uma média de 5 dias por ano; ▶ Tendência de redução da precipitação no outono e no inverno; ▶ Observa-se uma tendência de aumento de 3,1 dias por década sem qualquer precipitação no outono e 1,5 dias no inverno.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maior variabilidade de vento nas estações de inverno e primavera.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diminuição de dias com nevoeiros acentuada com uma redução de 11 dias a cada década.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tendência de redução de dias com trovoada na sub-região do Ave. Assiste-se, a cada década que passa, a uma redução de 3,7 dias em média.

5.2. VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS FUTURAS

Neste subcapítulo pretende-se identificar as vulnerabilidades climáticas futuras e respetivos impactes para a sub-região do Ave, aplicando estas conclusões ao município de Vila Nova de Famalicão. À semelhança do subcapítulo 5.1, a informação aqui presente provém do PIAAC do Ave onde é feito um estudo sobre os cenários e riscos climáticos na Europa, Portugal e na CIM do Ave.

5.2.1. Abordagem Metodológica

Para a avaliação das vulnerabilidades climáticas futuras, é feito um estudo sobre os diferentes cenários e riscos climáticos na região. Para tal, são utilizados dois tipos de modelos: os globais e os regionais. Enquanto um modelo climático regional apresenta uma descrição mais detalhada do clima, com

resolução geográfica mais precisa, um modelo global abrange uma área mais extensa, porém com menos detalhes geográficos. Assim, para garantir precisão, um modelo regional baseia-se num modelo global como referência, o qual define as condições climáticas nas fronteiras da área de simulação regional. No geral, a circulação em grande escala é determinada pelo modelo global, enquanto os fenômenos meteorológicos locais são estudados pelo modelo regional.

Os modelos climáticos geram projeções climáticas ao considerar uma variedade de cenários de emissões de gases de efeito estufa e de desenvolvimento socioeconómico. O IPCC-AR5 introduziu os cenários RCPs (*Representative Concentration Pathways*) que avaliam os impactos das emissões no sistema terrestre. Cada RCP fornece conjuntos de dados espacialmente distribuídos, incluindo mudanças no uso da terra e emissões de poluentes do ar por setor, especificando as concentrações anuais de gases de efeito estufa e emissões antropogénicas até o ano 2100. Estas projeções dos RCPs fazem parte do conjunto de simulações do CMIP5 (*Coupled Model Intercomparison Project Phase 5*).

Os cenários climáticos adotados no PIAAC do Ave foram estimados através do KNMI *Climate Explorer*, uma ferramenta do *Royal Netherlands Meteorological Institute* (KNMI), o Serviço Nacional Holandês, utilizado para investigações climáticas. Foram realizadas projeções para as variáveis climáticas temperatura e precipitação (Figura 38), abrangendo o período de 2071 a 2100, considerando os seguintes cenários:

- ▶ **RCP4.5** – É um cenário de estabilização das emissões até pouco depois do ano de 2100, contribuindo para um aumento da temperatura de 1,8°C em média. Foram utilizadas 42 simulações para este cenário; e
- ▶ **RCP8.5** – É um cenário pessimista e é caracterizado pelo aumento das emissões de GEE, contribuindo para um aumento da temperatura até 5°C em 2100. Foram utilizadas 39 simulações para este cenário.



Figura 38. Variáveis climáticas aplicadas à avaliação das vulnerabilidades climáticas futuras

Devido à natureza computacional das variáveis, estas são fontes de incerteza, originando dúvidas nos resultados dos modelos climáticos. Há incerteza na seleção do cenário de emissão, diferenças entre os modelos climáticos globais e regionais e a variabilidade natural do clima, o que impede a determinação precisa dos padrões climáticos através de simulações de um período limitado. Porém, muitos aspetos qualitativos e quantitativos das alterações climáticas são consistentes independentemente do modelo e cenário de emissão, o que torna esses resultados bastante confiáveis.

As simulações apresentadas aqui estão baseadas no cenário bastante forte do IPCC SRES (*Special Report on Emissions Scenarios*) A2²⁴. Este cenário retrata um mundo altamente diversificado, tendo como base a autossuficiência e a preservação das identidades locais. Os padrões de fertilidade entre diferentes regiões convergem de maneira muito gradual, levando a um aumento contínuo da população global. Adicionalmente, o desenvolvimento económico tem um enfoque primariamente regional, enquanto o crescimento económico *per capita* e o avanço tecnológico são mais fragmentados e lentos quando comparados a outras narrativas.

5.2.2. Resultados

Uma análise inicial indica mudanças consideráveis na temperatura e na precipitação no cenário 2071-2100 quando comparado com o período de referência 1981-2010.

As projeções indicam uma **diminuição acentuada da precipitação e o aumento de dias com temperaturas muito altas**. Além disso, prevê-se a ocorrência de fenómenos extremos como secas, ondas de calor, tempestades e precipitação intensa, conforme evidenciado na análise da evolução climática da sub-região do Ave para o período de 2071-2100. A título de exemplo, espera-se um possível aumento de até 8°C na temperatura máxima durante o verão na sub-região do Ave até ao final do século, com a possibilidade de ocorrerem 30 dias por ano com **ondas de calor**. Estas projeções sugerem que o clima adotará características semelhantes às atualmente atribuídas ao sul de Portugal, caracterizado por verões quentes e secos.

Na sub-região do Ave, destaca-se o risco elevado **incêndio** em grande parte do território afetando áreas rurais e urbanas. É esperado que o número de dias com risco elevado ou extremo de incêndio mais do que duplique nesta sub-região. Além dos custos económicos resultantes das perdas das florestas, emergem consequências que afetam o risco de erosão e degradação do solo, contaminação das fontes de água, impactos na biodiversidade e na paisagem. A dispersão das florestas aumenta o risco de afetar áreas urbanas, podendo resultar em perdas materiais e humanas.

A existência de riscos significativos de **inundações e cheias** é evidenciada pelo aumento da precipitação extrema, pela destruição da vegetação causada por incêndios, pelo aumento da impermeabilização do solo e pela construção em áreas propensas a inundações. Adicionalmente, projeta-se um possível aumento do risco de **erosão e deslizamento de terras**.

Consecutivamente, espera-se um aumento nos riscos de danos a edifícios e infraestruturas, incluindo estradas, redes de distribuição e centrais de produção de energia, sistemas de comunicação, água e drenagem de águas residuais, além das centrais de energia. Além dos extremos de temperatura e

²⁴ [IPCC Special Report Emissions Scenarios](#)

precipitação, espera-se que os danos causados por episódios de **ventos fortes** se intensifiquem. Encontra-se, na [Tabela 28](#), um resumo dos principais riscos e impactes climáticos com elevada probabilidade de ocorrência na sub-região do Ave e, conseqüentemente, em Vila Nova de Famalicão.

Tabela 28. Riscos e impactes climáticos na sub-região do Ave

Riscos		Impactes
	Aumento da temperatura e das ondas de calor	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aumento da mortalidade associada a fenómenos de calor extremo; ▶ Aumento da frequência de incêndios florestais; ▶ Aumento da procura de energia para arrefecimento; ▶ Redução da produtividade do trabalho.
	Redução da precipitação acumulada anual	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Períodos de escassez nos recursos hídricos.
	Aumento da precipitação excessiva	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aumento da frequência de cheias e inundações; ▶ Erosão e deslizamento de terras.
	Mudanças na floração de plantas / flores, estação de crescimento e mudanças no conteúdo de água no solo	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Redução da produtividade da agricultura; ▶ Degradação de habitats; ▶ Duplicação da zona climática árida.
	Aumento do nível do mar	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aumento de danos causados pelas inundações costeiras; ▶ Aumento do nº de pessoas expostas a inundações de rios.
	Diminuição da humidade (existente no ar, humidade relativa e a que leva à formação de nevoeiros)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diminuição do número de dias de nevoeiro, o que contribui para uma pior conservação da humidade nos solos e em especial na vegetação, não favorecendo a recuperação noturna dos valores de humidade nos períodos de maior calor ou mesmo fora dos mesmos; ▶ Aumento do risco de incêndio, assim como o risco de ignição e a velocidade de propagação.

De forma complementar, as vulnerabilidades sociais e a falta de inovação associada levam a prever riscos potencialmente significativos para a saúde de uma parte considerável da população, como o **stress térmico**. Pode ocorrer escassez localizada de recursos hídricos, afetando o abastecimento humano, atividades agrícolas e industriais. A dependência significativa e a degradação dos recursos podem impor limitações consideráveis.

A título de síntese, os principais impactes associados às alterações climáticas para o município de Vila Nova de Famalicão incluem aumento da mortalidade associada a fenómenos de calor extremo, aumento da procura de energia para arrefecimento, períodos de escassez nos recursos hídricos, perda de habitats, e incêndios florestais.

06

ESTRATÉGIA DE AÇÃO CLIMÁTICA



6. ESTRATÉGIA DE AÇÃO CLIMÁTICA

A ação climática no município de Vila Nova de Famalicão estará assente na implementação de medidas e ações de descarbonização e de adaptação às alterações climáticas.

Para cada medida foi feita uma análise detalhada onde é indicada a sua categoria, o tipo de intervenção que a Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão tem nessa medida (direta ou indireta), o ano de arranque previsto e, especificamente nas medidas de mitigação, uma breve análise dos benefícios e limitações

Ao longo deste capítulo, serão apresentadas as medidas de mitigação e adaptação identificadas para o município de Vila Nova de Famalicão, com uma prévia referência dos projetos e iniciativas já conduzidas pelo município.

6.1. PROJETOS E INICIATIVAS PREVIAMENTE IDENTIFICADOS PELA CÂMARA MUNICIPAL DE VILA NOVA DE FAMALICÃO

O Município de Vila Nova de Famalicão tem vindo a estudar, promover e implementar algumas iniciativas com o intuito reforçar a sua intervenção no âmbito da ação climática. Na [tabela 29](#) apresentam-se algumas das medidas implementadas ao longo dos anos, ou em implementação no município.

Tabela 29. Quadro resumo de projetos e iniciativas já conduzidos pelo município

Setor	Iniciativa	Estado
Energia	Eficiência Energética – Substituição de Luminárias de Iluminação Pública	Em curso
	Iluminação Pública Eficiente – Projeto de Eficiência Energética nas Piscinas Municipais de Ribeirão	Em curso
	Made2In – Atribuição de benefícios fiscais de acordo com o cumprimento de critérios de sustentabilidade	Em curso
Transportes	Rede de postos de abastecimento de veículos elétricos em edifícios públicos	Concluído
	Parques de Estacionamento Periféricos	Concluído
	Instalação de bicicletários nas sedes dos Agrupamentos de escolas, promovendo a utilização do modo clicável	Em curso
	Projeto URBACT: <i>Resourceful Cities</i> – Cidade de Recursos	Concluído

Resíduos e Águas Residuais	Projeto de recolha seletiva de resíduos orgânicos	Em curso
	Compostores Domésticos e Comunitários	Em curso
AFOLU	25.000 Árvores para 2025	Concluído
	Utilização de Fertilizantes Orgânicos nas Hortas Urbanas de Famalicão	Concluído
	Vigilância Florestal	Concluído
	Apoio ao Rescaldo e Vigilância Pós-Incêndio	Concluído
	Reforço de Plantação de Árvores no Parque da Devesa	Em curso
	Faixas de Gestão de Combustível	Em curso
	Desenvolvimento do Plano Municipal da Agricultura e Alimentação Sustentáveis	Em curso

Para além destas, importa mencionar que o presente plano segue a linha orientadora dos projetos previstos no Plano Estratégico Famalicão.³⁰

6.2. IDENTIFICAÇÃO DE SETORES PRIORITÁRIOS

Na elaboração de uma estratégia de ação climática, é imprescindível compreender quais são os setores que apresentam maiores vulnerabilidades às alterações climáticas, bem como aqueles que mais contribuem para o aumento destes efeitos pela sua maior contribuição para as emissões de gases de efeito estufa.

Assim, os setores prioritários no âmbito da mitigação foram identificados através da análise do perfil de emissões de GEE do município, enquanto os setores prioritários na componente de adaptação foram determinados pela avaliação do contexto climático atual da região e pela análise das vulnerabilidades climáticas futuras.

Na componente de mitigação, os setores que apresentam maior pertinência de intervenção são energia estacionária e transportes, uma vez que são os que mais contribuem para as emissões globais do município. No entanto, importa ainda destacar a importância do setor AFOLU pela necessidade de introduzir ações que aumentem a capacidade de sumidouro do município, e do setor dos resíduos e águas residuais pela sua importância ao nível da gestão de recursos.

No que diz respeito à componente de adaptação, as ações propostas concentram-se principalmente nos setores da agricultura, biodiversidade e florestas, requalificação dos espaços urbanos e gestão eficiente do ciclo natural da água.

Nos próximos subcapítulos, serão delineadas as ações específicas de mitigação e adaptação às alterações climáticas que o Município de Vila Nova de Famalicão se compromete a implementar.

Apesar das medidas se encontrarem segregadas entre as duas categorias, existem medidas de carácter transversal que, devido à sua linha de intervenção contribuem simultaneamente para a vertente de mitigação e adaptação (Tabela 30).

Tabela 30. Medidas transversais às vertentes de mitigação e adaptação

Iniciativa	Estado
Estratégia de Educação Ambiental	--
Reflorestação e gestão sustentável da floresta	Em curso
Estudo sobre valorização de resíduos agropecuários e florestais através de biodigestores	--

Importa destacar que, as medidas transversais serão, posteriormente, identificadas e escrutinadas quer no capítulo de mitigação quer no capítulo de adaptação.

6.3. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

Como componente imprescindível no âmbito do presente Plano, serão em seguida apresentadas as medidas de mitigação para o Município de Vila Nova de Famalicão. As medidas selecionadas pretendem complementar e reforçar as ações já desenvolvidas pelo Município, tendo sido identificadas com base numa análise *benchmark* das melhores práticas a nível nacional e internacional. Esta seleção foi posteriormente aprimorada com base no *feedback* recebido durante os workshops técnicos.

A descarbonização do Município de Vila Nova de Famalicão assenta em 27 medidas que se encontram divididas em três categorias distintas:



Medidas Tecnológicas: medidas que implicam uma alteração/atualização de tecnologia e/ou construção/recuperação de espaços – **11 medidas**;



Medidas de Regulamentação: medidas que têm um carácter regulatório/legislativo e influência direta da Câmara Municipal – **6 medidas**;



Medidas de Sensibilização: medidas de carácter social ou de incentivo – **10 medidas**.

As medidas são ainda caracterizadas de acordo com o caráter de intervenção da Câmara Municipal (direto ou indireto), o ano de arranque previsto, os benefícios e limitações, os *drivers* da descarbonização a que se encontram associadas e os seus cobenefícios, através da correspondência aos ODS.

6.3.1. ENERGIA ESTACIONÁRIA

A estratégia de descarbonização do setor da Energia Estacionária é composta por 10 medidas prioritárias, das quais quatro são tecnológicas, duas são de regulamentação e quatro são de sensibilização.

A implementação destas opções de descarbonização visa a redução das emissões provenientes do uso de combustíveis fósseis, através de ações que promovam a diminuição do consumo energético e o aumento da eficiência energética, bem como pelo aumento da produção de energia através de fontes de energia renováveis.

Na [Tabela 31](#) são resumidas as medidas impulsionadoras de descarbonização definidas para o setor da Energia Estacionária.

Tabela 31. Resumo das medidas do setor da energia estacionária

ENERGIA ESTACIONÁRIA		
	Medidas	Tipologia
M1	Incentivo à criação de CER	Sensibilização
M2	Apoio técnico em matéria da transição energética	Sensibilização
M3	Planeamento da eficiência energética municipal	Tecnológica
M4	Aumentar a eficiência energética na climatização dos edifícios públicos	Tecnológica
M5	Energia renovável nos edifícios municipais	Tecnológica
M6	Iluminação de rua eficiente	Tecnológica
M7	Iluminação eficiente dos edifícios públicos	Tecnológica
M8	Incentivos à produção renovável	Regulamentação
M9	Produção industrial sustentável	Regulamentação
M10	Guia de boas práticas industriais	Sensibilização



MI. Incentivo à criação de CER

Ações de sensibilização para incentivo ao desenvolvimento de Comunidades de Energia Renovável (CER) para a produção de energia para autoconsumo, através de parcerias com cooperativas energéticas e promoção da criação de sinergias entre a comunidade.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2025 – 2050

Benefícios

- ▶ A transição para a produção de eletricidade através de fontes de energia renováveis contribui para a redução das emissões de GEE e para a aceleração da eficiência energética;
- ▶ Promove a independência energética ao permitir que comunidades produzam a sua própria eletricidade, reduzindo a dependência de fontes externas;
- ▶ Promove a consciencialização e a responsabilidade ambiental nas comunidades;
- ▶ Contribuição para a expansão do mercado tecnológico e consequente descida dos custos das tecnologias;
- ▶ Potencial de reduzir as desigualdades no acesso a energia limpa e a preços baixos.
- ▶ Maior rentabilidade na produção de energia das UPAC face ao autoconsumo individual.

Limitações

- ▶ Envolve coordenação e tomada de decisões comunitárias, o que pode ser desafiador;
- ▶ Variações na produção de energia de acordo com as condições climatéricas;
- ▶ A produção descentralizada obriga à implementação de redes de distribuição inteligentes para ultrapassar os desafios da segurança de abastecimento;
- ▶ Falta de conhecimento da população acerca de incentivos que promovam a criação de CER.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eletrificação
- ▶ Energias Renováveis
- ▶ Promoção da instalação de solar fotovoltaico

Contributo para os ODS





M2. Apoio técnico em matéria da transição energética

Criação de um balcão de apoio ao munícipe e às empresas que informe, sensibilize e apoie na implementação de medidas de melhoria da eficiência energética, na redução de consumos e no acesso a mecanismos de suporte e financiamento. O gabinete será criado em 2025/2026 e operará durante 5 anos, salvo necessidade de alargamento das atividades.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2025 - 2030

Benefícios

- ▶ Induz ações de sensibilização que promovem a mudança de comportamentos;
- ▶ Induz a implementação efetiva de medidas eficientes, com consequente redução do consumo energético e, consequentemente, redução das emissões de GEE;
- ▶ Apoio a empresas e cidadãos a compreender e aceder a mecanismos de apoio e financiamento;
- ▶ Aumento da literacia energética;
- ▶ Aumento da inclusão no acesso a fundos de transição energética.

Limitações

- ▶ Representa um custo operacional para o Município;
- ▶ Podem ocorrer obstáculos na coordenação e colaboração efetiva entre as equipas municipais e os privados;
- ▶ Investimento contínuo em formação e capacitação dos técnicos;
- ▶ Falta de interesse/proatividade dos cidadão e empresas em procurar estes serviços;
- ▶ Recursos humanos e meios limitados para providenciar este serviço.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eletrificação
- ▶ Eliminação do consumo de gás natural, propano e butano no residencial
- ▶ Energias Renováveis

Contributo para os ODS





M3. Planeamento da eficiência energética municipal

Efetuar uma auditoria energética nos edifícios municipais, por forma a avaliar os consumos de energia de cada edifício e, com isso, identificar os equipamentos a substituir e os respetivos ganhos de eficiência, bem como a redução de custos e a poupança de emissões associada.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2023 – 2028

Benefícios

- ▶ Conhecimento mais robusto da energia utilizada nos edifícios municipais;
- ▶ Redução do consumo de energia e, conseqüentemente, redução das emissões de GEE;
- ▶ Redução de custos com eletricidade do Município;
- ▶ Aumento da eficiência energética.

Limitações

- ▶ Pode exigir investimentos substanciais, podendo ser um obstáculo financeiro inicial;
- ▶ Podem surgir desafios logísticos e operacionais;
- ▶ Recursos humanos e meios limitados para providenciar este serviço.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eficiência Energética
- ▶ Inovação

Contributo para os ODS





M4. Aumentar a eficiência energética na climatização dos edifícios públicos

Instalação de bombas de calor com elevadas eficiências energéticas de aquecimento e arrefecimento e melhoria das condições de isolamento dos edifícios públicos, tendo em consideração as necessidades específicas de cada edifício. Serão ainda considerados métodos de climatização passiva aquando de novas construções do edificado público.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2025 – 2050

Benefícios

- ▶ Redução do consumo de energia e, conseqüentemente, redução das emissões de GEE;
- ▶ Redução de custos com eletricidade do Município;
- ▶ Aumento da eficiência energética.

Limitações

- ▶ Redução do consumo de energia e, conseqüentemente, redução das emissões de GEE;
- ▶ Redução de custos com eletricidade do Município;
- ▶ Aumento da eficiência energética.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eficiência Energética

Contributo para os ODS





M5. Energia renovável nos edifícios municipais

Promoção da criação de comunidades de energia renovável entre os diversos edifícios públicos existentes no Município através da instalação de painéis fotovoltaicos e painéis solares térmicos para autoconsumo, com distribuição do excedente às comunidades vizinhas.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2050

Benefícios

- ▶ A transição para a produção de eletricidade através de fontes de energia renováveis contribui para a redução das emissões de GEE e para a aceleração da eficiência energética;
- ▶ Promove a independência energética ao permitir que comunidades produzam a sua própria eletricidade, reduzindo a dependência de fontes externas;
- ▶ Promove a consciencialização e a responsabilidade ambiental nas comunidades;
- ▶ Contribuição para a expansão do mercado tecnológico e consequente descida dos custos das tecnologias;
- ▶ Potencial de reduzir as desigualdades no acesso a energia limpa e a preços baixos.

Limitações

- ▶ Requer um investimento inicial significativo, que pode ser um desafio orçamental para o Município;
- ▶ A produção descentralizada obriga à implementação de redes de distribuição inteligentes para ultrapassar os desafios da segurança de abastecimento;
- ▶ Variações na produção de energia de acordo com as condições climáticas.

Drivers da descarbonização

- ▶ Energias Renováveis
- ▶ Inovação
- ▶ Promoção da instalação de solar fotovoltaico e solar térmico

Contributo para os ODS





M6. Iluminação de rua eficiente

Promoção da continuidade na substituição da iluminação pública de rua por lâmpadas (LED) mais eficientes.

Intervenção da CMVNF

Indireta

Implementação

2024 – 2030

Benefícios

- ▶ A eficiência das lâmpadas LED reduz o consumo de energia e, conseqüentemente, as emissões de GEE;
- ▶ Redução de custos a longo prazo para o Município devido à redução de consumo de eletricidade e à vida útil mais alargada das lâmpadas LED.

Limitações

- ▶ Requer um investimento inicial significativo, que pode ser um desafio orçamental para o Município.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eficiência Energética

Contributo para os ODS





M7. Iluminação eficiente dos edifícios públicos

Substituição dos sistemas de iluminação dos edifícios públicos por lâmpadas LED mais eficientes.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2030

Benefícios

- ▶ A eficiência das lâmpadas LED reduz o consumo de energia e, conseqüentemente, as emissões de GEE;
- ▶ Redução de custos a longo prazo para o Município devido à redução de consumo e à vida útil mais alargada das lâmpadas LED;
- ▶ Melhor luminosidade no ambiente de trabalho, tornando-se mais confortável e produtivo.

Limitações

- ▶ Requer um investimento inicial significativo, que pode ser um desafio orçamental para o Município.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eficiência Energética

Contributo para os ODS





M8. Incentivos à produção renovável

Promoção de programas de cofinanciamento para apoiar a população e as empresas de pequena e média dimensão na aquisição de bombas de calor, painéis solares térmicos para o aquecimento de águas e para a climatização, e tecnologias de armazenamento de energias renováveis em pequena escala, em articulação com o regulamento Made2In.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2025 – 2050

Benefícios

- ▶ A transição para fontes de energia renováveis contribui para a redução das emissões de GEE;
- ▶ Contribuição para o alcance das metas globais de produção renovável;
- ▶ Contribuição para uma transição mais rápida para fontes de energia renováveis.

Limitações

- ▶ O sucesso dos programas depende da adesão e interesse ativos da comunidade e das empresas locais;
- ▶ Requer um compromisso financeiro que pode não ser bem-sucedido;
- ▶ Falta de interesse/proatividade dos cidadão e empresas;
- ▶ Inexistência de programas de financiamento acessíveis às comunidades.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eficiência Energética
- ▶ Energias Renováveis
- ▶ Inovação

Contributo para os ODS





M9. Produção industrial sustentável

Prorrogar o serviço Made2In, aumentando os benefícios às empresas que contribuam para a sustentabilidade ambiental e para a economia verde no município e avaliar a viabilidade de criação de novas medidas de apoio às indústrias do Município (p.e. redução da derrama municipal) que promovam a substituição de equipamentos operados a combustíveis fósseis por energias limpas, contribuindo, dessa forma para a redução das suas emissões.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2026 – 2050

Benefícios

- ▶ A transição para fontes de energia renováveis contribui para a redução das emissões de GEE, alinhadas com as metas globais;
- ▶ A substituição de combustíveis fósseis por energias limpas em caldeiras industriais resulta ainda na redução da poluição atmosférica;
- ▶ Incentiva a mudança de outros equipamentos e processos;
- ▶ Redução de custos a longo prazo para as indústrias.

Limitações

- ▶ Pode representar um custo inicial elevado para as indústrias;
- ▶ A implementação da medida pode requerer um apoio técnico e financeiro substancial para o Município;
- ▶ As indústrias podem apresentar desafios logísticos na instalação de novas tecnologias.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eficiência Energética
- ▶ Energias Renováveis
- ▶ Incorporação de hidrogénio no *mix* energético da indústria

Contributo para os ODS





M10. Guia de boas práticas industriais

Desenvolvimento de um guia de boas práticas para o setor da indústria que apresente um conjunto de soluções para que as indústrias do Município possam reduzir as suas emissões. Para garantir o envolvimento de todos os *stakeholders-chave*, o guia será acompanhado por um plano de formação/sensibilização.

Intervenção da CMVNF

Indireta

Implementação

2025 – 2030

Benefícios

- ▶ Aumento da consciencialização e do conhecimento técnico das empresas sobre estas temáticas;
- ▶ Estimula as indústrias a adotarem processos mais eficientes, com redução de custos financeiros e ambientais;
- ▶ Redução das emissões de GEE;
- ▶ Os conhecimentos adquiridos em ambiente industrial podem ser disseminados, quando aplicável, em contexto doméstico.

Limitações

- ▶ O sucesso da medida depende da adesão e interesse ativos das indústrias em adotar as práticas recomendadas;
- ▶ Evolução das tecnologias e práticas requer atualizações constantes.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eficiência Energética
- ▶ Energias Renováveis
- ▶ Inovação
- ▶ Eletrificação

Contributo para os ODS



6.3.2. TRANSPORTES

A estratégia de descarbonização do setor dos Transportes é composta por 9 medidas prioritárias, das quais quatro são tecnológicas, quatro são de regulamentação e uma é de sensibilização.

A implementação destas opções de descarbonização visa a redução das emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis através da eletrificação do setor, na promoção da mobilidade suave e no incentivo à utilização de mobilidade partilhada.

Na [Tabela 32](#) são resumidas as medidas impulsionadoras de descarbonização definidas para o setor dos Transportes.

Tabela 32. Resumo das medidas do setor dos transportes

Transportes		
Medidas		Tipologia
M11	Frota municipal sustentável	Tecnológica
M12	Parque gratuito para mobilidade elétrica e investimento em mobilidade suave	Regulamentação
M13	Mobilidade suave integrada	Regulamentação
M14	Transportes públicos sustentáveis	Tecnológica
M15	Mobilidade partilhada	Tecnológica
M16	Rede ciclável eficiente	Tecnológica
M17	Criação de zonas de circulação interditas a veículos a combustíveis fósseis	Regulamentação
M18	Otimização dos sistemas de informação de transportes públicos rodoviários	Regulamentação
M19	Sensibilização para a mobilidade suave	Sensibilização



M11. Frota municipal sustentável

Substituição integral da frota municipal por veículos 100% elétricos no caso dos veículos ligeiros e por combustíveis alternativos (hidrogénio verde, biocombustíveis) no que diz respeito à frota pesada.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2035

Benefícios

- ▶ A substituição por veículos elétricos diminui significativamente as emissões de GEE;
- ▶ Contribui para a redução da poluição do ar;
- ▶ Incentiva a comunidade a aderir à mobilidade elétrica;
- ▶ Diversificação da matriz energética;
- ▶ Desenvolvimento de tecnologias sustentáveis;
- ▶ Compensação de flutuações da rede elétrica nacional.

Limitações

- ▶ Requer um investimento inicial significativo, visto os veículos elétricos ainda apresentarem custos mais elevados do que os veículos convencionais, o que pode representar um desafio orçamental para o Município;
- ▶ A infraestrutura para produção, armazenamento e distribuição de combustíveis alternativos ainda é limitada;
- ▶ Requer infraestruturas de carregamento rápido.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eletrificação
- ▶ Eficiência Energética

Contributo para os ODS





MI2. Parque gratuito para mobilidade elétrica e investimento em mobilidade suave

Revisão da regulamentação do sistema de estacionamento para implementação de um sistema de *parking* gratuito para veículos elétricos na cidade com reforço da rede de infraestruturas de carregamento de veículos elétricos, principalmente com postos de carregamento rápido.

As receitas provenientes do estacionamento de veículos a combustão poderão ser redirecionadas para projetos que promovam a mobilidade sustentável no Município (p.e. construção de ciclovias, aquisição de bicicletas, etc.).

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2035 – 2050

Benefícios

- ▶ Estimula o investimento da comunidade na mobilidade elétrica;
- ▶ Reduz a poluição do ar;
- ▶ Estimula o investimento em infraestruturas de carregamento;
- ▶ Melhora as condições das infraestruturas de mobilidade suave;
- ▶ Incentiva a adoção de formas de mobilidade mais sustentáveis;
- ▶ A realocação das receitas de estacionamento para projetos de mobilidade sustentável reforça o compromisso com práticas sustentáveis.

Limitações

- ▶ Requer investimento em infraestruturas de carregamento;
- ▶ A sustentabilidade financeira do projeto depende das receitas geradas por estacionamentos;
- ▶ Podem ocorrer desafios em equilibrar esse investimento com outras necessidades do Município.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eletrificação
- ▶ Promoção da mobilidade ativa e suave

Contributo para os ODS





M13. Mobilidade suave integrada

Integração de mobilidade suave no sistema de transportes públicos coletivos através de parques de bicicletas cobertos e seguros próximos às principais estações de transportes públicos e alargamento da permissão de transporte de bicicletas em todos os comboios e autocarros.

Intervenção da CMVNF

Indireta

Implementação

2025 – 2050

Benefícios

- ▶ Incentivo à adoção da mobilidade suave;
- ▶ Redução de emissões de GEE;
- ▶ Redução da poluição do ar;
- ▶ Mobilidade suave promove a atividade física, trazendo benefícios à saúde;
- ▶ Aumenta a eficiência do sistema de mobilidade.

Limitações

- ▶ Requer investimento de instalação e manutenção de infraestruturas de apoio;
- ▶ Resistência da população por falta de hábito na utilização de bicicletas como meio de transporte.

Drivers da descarbonização

- ▶ Promoção da mobilidade ativa e suave

Contributo para os ODS





M14. Transportes públicos sustentáveis

Promover a substituição da frota de transportes públicos por veículos mais eficientes elétricos, a combustível produzido através de biorresíduos, ou hidrogénio verde.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2030 – 2035

Benefícios

- ▶ Substituição da frota por veículos elétricos, a hidrogénio ou a biorresíduos reduz significativamente as emissões de GEE;
- ▶ Reduz a poluição do ar;
- ▶ Aumento da eficiência energética dos veículos pode resultar na eficácia do sistema de mobilidade.

Limitações

- ▶ Requer um investimento inicial significativo, o que pode representar um desafio orçamental para o Município;
- ▶ Necessidade de otimizar as redes de transporte de acordo com as características dos veículos.

Drivers da descarbonização

- ▶ Eletrificação
- ▶ Utilização de combustíveis alternativos
- ▶ Carregamento elétrico
- ▶ Hidrogénio nos pesados

Contributo para os ODS





M15. Mobilidade partilhada

Criação de rede de mobilidade partilhada (*car sharing*, bicicletas, trotinetes) intermunicipal.

Intervenção da CMVNF

Indireta

Implementação

2025 – 2050

Benefícios

- ▶ Reduz o número de veículos a combustíveis fósseis em circulação, consequentemente reduzindo as emissões de GEE;
- ▶ Reduz o congestionamento de tráfego e, com isso, a poluição do ar e o stress;
- ▶ Reduz a poluição sonora;
- ▶ Aumenta o acesso à mobilidade, reduzindo a necessidade de aquisição de automóvel próprio.

Limitações

- ▶ Requer investimento para estabelecer e manter a rede de mobilidade partilhada;
- ▶ O sucesso depende da aceitação e utilização por parte dos cidadãos.

Drivers da descarbonização

- ▶ Mobilidade ativa e suave
- ▶ Mobilidade partilhada

Contributo para os ODS





M16. Rede ciclável eficiente

Criar continuidade e ligação eficiente da rede ciclável, com percursos que abrangam pontos estratégicos do município, garantido condições estruturais de segurança aos seus utilizadores.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2050

Benefícios

- ▶ Incentivo à adoção da mobilidade suave, que resulta na redução de emissões de GEE;
- ▶ Reduz a poluição do ar;
- ▶ Promove a atividade física, trazendo benefícios à saúde;
- ▶ Aumenta a eficiência do sistema de mobilidade;
- ▶ Pode representar um meio mais direto e rápido de transporte em curtas e médias distâncias quando comparado a transportes coletivos.

Limitações

- ▶ Implementação e manutenção de uma rede ciclável eficiente requer recursos financeiros;
- ▶ Podem ocorrer desafios logísticos de implementação de ciclovias em meios urbanos densamente construídos;
- ▶ O sucesso depende da aceitação e utilização por parte dos cidadãos.

Drivers da descarbonização

- ▶ Promoção da mobilidade ativa e suave

Contributo para os ODS





M17. Criação de zonas de circulação interditas a veículos a combustíveis fósseis

Criação de zonas de circulação limitada a veículos operados a combustíveis fósseis estrategicamente localizadas no Município, como incentivo à redução da utilização deste tipo de veículos.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2040 – 2050

Benefícios

- ▶ Reduz as emissões de GEE, pela redução do uso do automóvel;
- ▶ A redução da velocidade máxima aumenta a segurança para peões e ciclistas, promovendo a adoção da mobilidade suave;
- ▶ Reduz a poluição do ar;
- ▶ Reduz a poluição acústica;
- ▶ Reduz a poluição sonora;
- ▶ Aumenta o espaço partilhado de lazer;
- ▶ Melhora a qualidade de vida em ambiente urbano.

Limitações

- ▶ Requer sinalização especializada, educação e fiscalização para garantir o cumprimento;
- ▶ A velocidade limitada pode afetar o fluxo rodoviário, aumentando o congestionamento.

Drivers da descarbonização

- ▶ Promoção da mobilidade ativa e suave
- ▶ Eletrificação

Contributo para os ODS





M18. Otimização dos sistemas de informação de transportes públicos rodoviários

Revisão periódica dos circuitos rodoviários (paragens, rotas, tempos) com integração de sugestões viáveis dos utilizadores e criação de plataforma digital centralizada para os munícipes com informação pormenorizada dos serviços de transportes públicos existentes (horários, paragens, rotas, ligações).

Intervenção da CMVNF

Indireta

Implementação

2024 – 2030

Benefícios

- ▶ A revisão periódica das rotas pode resultar num serviço de transporte mais eficiente e rápido;
- ▶ A otimização incentiva à utilização de transportes públicos coletivos, reduzindo o número de veículos particulares em circulação, consequentemente reduzindo as emissões de GEE;
- ▶ Permite uma participação ativa dos utilizadores, com melhoria do serviço de acordo com as necessidades demonstradas.

Limitações

- ▶ A revisão e adaptação das rotas podem ser complexas;
- ▶ Requer atualizações periódicas;
- ▶ A integração efetiva de sugestões dos utilizadores pode ser um processo desafiador.

Drivers da descarbonização

- ▶ Mais eficiência e reforço nos transportes públicos;
- ▶ Gestão logística e otimização de frotas.

Contributo para os ODS





M19. Sensibilização para a mobilidade suave

Prorrogar o “Plano de Ação para a Mobilidade Ativa - Pedonal e Ciclável” de Vila Nova de Famalicão, dando continuidade às estratégias de sensibilização para a mobilidade sustentável que inclua iniciativas que alertem para a importância desta temática.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2050

Benefícios

- ▶ Aumenta a consciência sobre a importância da mobilidade sustentável;
- ▶ Incentiva a adoção da mobilidade suave;
- ▶ Promove a redução do uso de veículos a combustíveis fósseis, consequentemente reduzindo as emissões de GEE;
- ▶ Reduz a poluição do ar;
- ▶ Reduz a poluição sonora;
- ▶ Promove a atividade física, trazendo benefícios à saúde;
- ▶ Aumenta a eficiência do sistema de mobilidade.

Limitações

- ▶ Pode ocorrer resistência à mudança de comportamento;
- ▶ Pode ser desafiador garantir que as iniciativas de sensibilização alcancem um público amplo e diversificado.

Drivers da descarbonização

- ▶ Promoção da mobilidade ativa e suave

Contributo para os ODS



6.3.3. RESÍDUOS E ÁGUAS RESIDUAIS

A estratégia de descarbonização do setor dos Resíduos e Águas Residuais é composta por 2 medidas prioritárias, as duas de categoria tecnológica.

A implementação destas opções de descarbonização visa a redução das emissões provenientes da deposição em aterro e do tratamento de resíduos através da sensibilização da população sobre redução de produção de resíduos e do incremento da valorização orgânica.

Na [Tabela 33](#) são resumidas as medidas impulsionadoras de descarbonização definidas para o setor dos Resíduos e Águas Residuais.

Tabela 33. Resumo das medidas do setor dos resíduos e águas residuais

Resíduos e Águas Residuais		
Medidas		Tipologia
M20	Promoção da compostagem	Tecnológica
M21	Promoção da separação dos resíduos orgânicos	Tecnológica
M22	Redução da Produção de Resíduos	Sensibilização



M20. Promoção da compostagem

Alargamento do programa de oferta e implementação de compostores domésticos e comunitários e consequente formação aos munícipes sobre esta temática.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2030

Benefícios

- ▶ Incentivo à compostagem doméstica, diminuindo a quantidade de resíduos destinados a aterros e, com isso, reduzindo as emissões de GEE;
- ▶ Consciencialização sobre a gestão sustentável de resíduos e o valor da compostagem;
- ▶ Fomento da economia circular;
- ▶ Produção de composto que poderá ser utilizado pelos munícipes nas suas hortas e jardins.

Limitações

- ▶ A compostagem doméstica requer espaço e manutenção regular, o que pode ser um desafio para alguns residentes;
- ▶ Falta de adesão dos munícipes;
- ▶ A oferta de compostores e a realização de programas de formação implicam custos para o Município;
- ▶ Criação de sistema de fiscalização para garantir que os equipamentos cedidos são utilizados da forma correta.

Drivers da descarbonização

- ▶ Redução da fração orgânica dos resíduos urbanos;
- ▶ Retirada da deposição de resíduos urbanos em aterro.

Contributo para os ODS





M21. Promoção da separação dos resíduos orgânicos

Alargamento da rede de recolha seletiva de biorresíduos municipais, provenientes do setor HORECA da Zona Urbana e dos grandes produtores (Escolas, Hospitais, hipermercados, unidades de processamento alimentares, etc.), com o objetivo de diminuir a sua deposição em aterro.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2050

Benefícios

- ▶ Encoraja a separação de biorresíduos, reduzindo o volume de resíduos em aterros e, com isso, reduzindo as emissões de GEE;
- ▶ Contribui para a reciclagem e reutilização de biorresíduos, alinhando-se com os princípios da economia circular;
- ▶ Otimiza o tratamento de resíduos, aumentando a eficiência e reduzindo o impacto ambiental;
- ▶ Produção de composto que poderá ser aplicado nos espaços urbanos verdes e/ou distribuído aos municípios.

Limitações

- ▶ Requer investimento significativo, o que pode representar um desafio orçamental para o Município;
- ▶ Requer infraestrutura logística específicas para a recolha e processamento de resíduos orgânicos;
- ▶ O sucesso depende da consciencialização e participação ativa do setor HORECA e dos grandes produtores.

Drivers da descarbonização

- ▶ Redução da fração orgânica dos resíduos urbanos;
- ▶ Retirada da deposição de resíduos urbanos em aterro.

Contributo para os ODS





M22. Redução da Produção de Resíduos

Campanhas de sensibilização à população sobre a importância da redução da produção de resíduos através da adoção de práticas mais sustentáveis (redução do uso de produtos descartáveis, redução do desperdício alimentar, incentivo à separação de resíduos, entre outras práticas)

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2050

Benefícios

- ▶ Redução da quantidade de resíduos enviados para aterros e, com isso, redução das emissões de GEE;
- ▶ Conservação de recursos naturais ao minimizar a produção de novos materiais;
- ▶ Aumento da quantidade de materiais reutilizáveis ou recicláveis;
- ▶ Aumento da consciencialização ambiental entre a população, promovendo comportamentos sustentáveis a longo prazo;
- ▶ A longo prazo, redução dos custos associados à recolha, transporte e tratamento final dos resíduos;

Limitações

- ▶ Requer investimento em campanhas de comunicação, o que pode representar um desafio orçamental para o Município;
- ▶ O sucesso depende da consciencialização e participação ativa da população;
- ▶ Necessidade de manter campanhas contínuas para garantir que as mudanças de comportamento sejam sustentadas a longo prazo.

Drivers da descarbonização

- ▶ Retirada da deposição de resíduos urbanos em aterro.

Contributo para os ODS



6.3.4. AFOLU

A estratégia de descarbonização do setor da Agricultura, Floresta e Outros Usos do Solo é composta por 8 medidas prioritárias, das quais quatro são de sensibilização, uma é tecnológica, uma é de regulamentação e duas partilham as categorias tecnológica e de sensibilização.

A implementação destas opções de descarbonização visa a redução das emissões provenientes de atividades como a agricultura e pecuária, e pretendem ainda preservar e aumentar a área florestal como elemento essencial de sequestro de carbono.

Na [Tabela 34](#) são resumidas as medidas impulsionadoras de descarbonização definidas para o setor AFOLU.

Tabela 34. Resumo das medidas do setor AFOLU

Resíduos e Águas Residuais		
Medidas		Tipologia
M23	Mercado voluntário de carbono	Sensibilização
M24	Gabinete de apoio ao agricultor	Sensibilização
M25	Reeducação alimentar	Sensibilização
M26	Proteção da floresta	Sensibilização
M27	Promoção do consumo sustentável	Sensibilização



M23. Mercado voluntário de carbono

Desenvolvimento de ações de formação/ sensibilização para os para os diversos pelouros da Câmara municipal e para a sociedade civil em geral acerca das potenciais oportunidades, riscos vantagens e limitações do desenvolvimento de projetos de reflorestação no âmbito do Mercado Voluntário de Carbono.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2030 – 2050

Benefícios

- ▶ Aumenta o conhecimento dos diversos intervenientes sobre o mercado de carbono e as potenciais oportunidades nele existentes;
- ▶ Encoraja ao desenvolvimento de práticas agrícolas que contribuam para a redução das emissões de GEE.

Limitações

- ▶ Falta de interesse/proatividade dos detentores de terrenos para participarem no mercado;
- ▶ Pode exigir aos agricultores investimentos iniciais para implementar práticas agrícolas sustentáveis;
- ▶ Variação do valor de créditos de carbono pode afetar o rendimento obtido no mercado;
- ▶ Elevada burocracia e ineficácia do mecanismo pode ser um desincentivo à participação no mercado voluntário.

Drivers da descarbonização

- ▶ Aumento da capacidade de sumidouro

Contributo para os ODS





M24. Gabinete de apoio ao agricultor

Criação de um Gabinete de Apoio e Capacitação aos Agricultores, com desenvolvimento de sessões de capacitação técnica junto dos agricultores e produtores de gado da região sobre a importância e os benefícios de implementar práticas de produção sustentáveis, promovendo ainda a utilização de fertilizantes orgânicos em detrimento de fertilizantes sintéticos nas principais produções agrícolas e integrando novas metodologias alimentares na produção bovina que permitam a redução de emissões provenientes da fermentação entérica.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2050

Benefícios

- ▶ Aumento do conhecimento dos agricultores do Município sobre as práticas agrícolas mais sustentáveis;
- ▶ Incentiva a utilização de métodos que minimizam o impacto negativo nos solos e no ecossistema;
- ▶ Pode levar a uma agricultura mais produtiva e sustentável a longo prazo;
- ▶ A adoção de práticas mais sustentáveis resulta na redução de emissões de GEE.

Limitações

- ▶ Os agricultores podem resistir à mudança de práticas estabelecidas;
- ▶ A eficácia das sessões pode variar de acordo com a receptividade e o contexto de cada agricultor.

Drivers da descarbonização

- ▶ Redução do uso de fertilizantes;
- ▶ Melhoria da produtividade florestal;
- ▶ Agricultura e pecuária mais sustentáveis.

Contributo para os ODS





M25. Reeducação alimentar

Desenvolvimento de uma estratégia de reeducação alimentar, com incentivo a uma alimentação equilibrada, promovendo uma maior sustentabilidade no setor da produção alimentar.

Intervenção da CMVNF

Indireta

Implementação

2024 – 2050

Benefícios

- ▶ Adoção de dietas mais equilibradas e nutritivas, melhorando a saúde geral da população e reduzindo a incidência de doenças relacionadas à má alimentação, como obesidade, diabetes e doenças cardíacas;
- ▶ Aumento do conhecimento da população sobre nutrição e práticas alimentares saudáveis;
- ▶ Promoção de técnicas agrícolas que minimizem o impacto ambiental;
- ▶ Incentivo ao consumo de produtos locais e sazonais, fortalecendo a economia local e reduzindo a pegada de carbono associada ao transporte.

Limitações

- ▶ A população pode resistir à mudança de hábitos alimentares profundamente enraizados;
- ▶ Exigência de um esforço contínuo de educação e sensibilização;
- ▶ Requer investimento em campanhas de comunicação, o que pode representar um desafio orçamental para o Município.

Drivers da descarbonização

- ▶ Agricultura e pecuária mais sustentáveis
- ▶ Alteração das tendências de produção animal

Contributo para os ODS





M26. Proteção da floresta

Desenvolvimento de campanhas de sensibilização para os munícipes, bem como para as empresas do Município sobre a importância da proteção da floresta contra incêndios.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2050

Benefícios

- ▶ Campanhas de sensibilização ajudam a prevenir incêndios, protegendo a floresta e a biodiversidade;
- ▶ Aumenta a consciência sobre a importância da conservação das florestas;
- ▶ Contribui para a manutenção do ecossistema florestal, crucial para o equilíbrio ambiental;
- ▶ A floresta é um importante sumidouro de CO₂, ajudando a compensar as emissões noutros setores.

Limitações

- ▶ Requer esforços contínuos e recursos para efetivar campanhas de sensibilização eficazes;
- ▶ Pode ser um desafio garantir a participação ativa e o compromisso da comunidade e das empresas;
- ▶ Necessidade de pessoal capacitado para desenvolver as ações de sensibilização.

Drivers da descarbonização

- ▶ Diminuição da área ardida;
- ▶ Alteração da cobertura florestal;
- ▶ Melhoria da produtividade florestal.

Contributo para os ODS





M27. Promoção do consumo sustentável

Campanhas de sensibilização à população para a aquisição de produtos locais e sazonais, quer sejam produtos alimentares ou outros bens de consumo.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2050

Benefícios

- ▶ Promove a aquisição de produtos locais, apoiando produtores e negócios da região, estimulando a economia local;
- ▶ Produtos locais e sazonais geralmente representam uma menor pegada de carbono devido à redução da cadeia de distribuição;
- ▶ A compra de produtos sazonais incentiva o foco na produção dos mesmos, o que resulta em menores consumos energéticos e hídricos;
- ▶ Sensibiliza a população sobre a importância de escolhas de consumo sustentáveis.

Limitações

- ▶ Produtos locais e sazonais podem ter limitações em termos de variedade e disponibilidade;
- ▶ Garantir que a mensagem alcance e influencie efetivamente os hábitos dos consumidores pode ser desafiador.

Drivers da descarbonização

- ▶ Melhoria da eficiência alimentar;
- ▶ Promoção do consumo local.

Contributo para os ODS



6.4. MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

A adaptação às alterações climáticas refere-se ao conjunto de estratégias, políticas e ações implementadas para reduzir a vulnerabilidade e fortalecer a resiliência de sistemas naturais e sociais diante dessas alterações. De seguida, são explorados os diversos tipos de medidas de adaptação definidas pelo município de Vila Nova de Famalicão para garantir a resiliência do seu território às alterações climáticas.

Por forma a garantir coerência com planos municipais e intermunicipais já existentes, é essencial que o município planeie as suas ações conforme os principais objetivos estratégicos que fundamentam, neste caso, o PIAAC do Ave, sendo eles:



**Promover a
Regeneração Ecológica**

Consiste na intervenção em políticas e instrumentos de ordenamento do território, priorizando a valorização da biodiversidade e da paisagem, com especial foco nas florestas, solos e recursos hídricos. Tem como objetivo reduzir as vulnerabilidades e explorar potencialidades através de soluções baseadas na natureza;



**Economias Sociais e
Solidárias**

Foca-se na construção do bem comum, atuando ao nível da produção cooperativa, da comercialização justa, do consumo consciente e das finanças éticas, incluindo a promoção da economia de proximidade com o objetivo de empoderar a sociedade, de forma coletiva;



**Apostar no
Desenvolvimento
Integral**

Propor um modelo socioeconómico pós crescimento que tem como objetivo repensar os sistemas de energia, a resiliência alimentar e os modelos educativos, promovendo processos de “transição interior” no contexto das mudanças globais com vista a reforçar a consciência coletiva;



**Governança da
Transição**

Desenvolvimento de modelos e ferramentas que permitam influenciar os processos de transformação de uma forma co-criativa e sistémica e ultrapassar défices de concertação e articulação política e institucional. Ambiciosa, ainda, operacionalizar e garantir a implementação das ações.

As ações definidas no PIAAC abrangem todos os municípios pertencentes à sub-região do Ave, incluindo Vila Nova de Famalicão, e dividem-se entre:



Modelos de Intervenção: medidas que consubstanciam novas formas de fazer;



Projetos âncora: medidas com um especial significado estratégico.

Tendo como foco a ação climática na vertente de adaptação, neste capítulo apenas serão abordadas as medidas propostas pelo município que se enquadram na **Regeneração Ecológica**.

De um modo geral, as medidas de regeneração ecológica promovem melhorias no funcionamento dos sistemas urbanos, naturais e agroflorestais, permitindo, assim, aumentar a capacidade de resiliência do território e a sua regeneração ao nível da ocupação do coberto arbóreo, bem como contribuem para aumentar o conforto bioclimático das áreas urbanas. De acordo com o modelo proposto no PIAAC do Ave para a regeneração ecológica, as medidas definidas pelo município devem assentar nos seguintes princípios:

1. **“Prevenção de incêndios rurais**, quer ao nível da diminuição do número de ignições, quer da área afetada, ou ao nível de intervenções estruturantes em áreas agrícolas e florestais;
2. **Implementação de técnicas de conservação** e de melhoria da manutenção do solo, promovendo a utilização de espécies pioneiras;
3. **Implementação de boas práticas de gestão de água** na agricultura, na indústria e no setor urbano, para prevenção dos impactos decorrentes de fenómenos de seca e escassez;
4. **Aumento da resiliência dos ecossistemas**, espécies e habitats aos efeitos das alterações climáticas, promovendo um sector agroflorestal baseado em espécies nativas mais resistentes e melhor adaptadas ao território;
5. **Redução da vulnerabilidade das áreas urbanas** às ondas de calor e ao aumento da temperatura máxima, através da criação de redes de arborização dos espaços públicos;
6. **Prevenção da instalação e expansão de espécies exóticas invasoras**, de doenças transmitidas por vetores e de doenças e pragas agrícolas e florestais;
7. **Redução ou minimização dos riscos associados a fenómenos de cheia e de inundações**, promovendo uma adequada gestão dos recursos hídricos, potenciando a sua retenção e favorecendo uma ocupação racional das margens das linhas de água;
8. **Desenvolvimento de ferramentas de suporte à decisão**, através de ações de capacitação e sensibilização, quer da população em geral, quer dos decisores políticos.”

Além da categorização de medidas presente no PIAAC, as ações definidas pelo município seguem a metodologia definida pela Agência Europeia do

Ambiente²⁵. Assim, as medidas propostas por Vila Nova de Famalicão são, também, identificadas como:



Medidas verdes

Soluções baseadas na natureza que derivam da integração dos serviços prestados pelos ecossistemas naturais. Estas medidas visam usar, proteger ou regenerar os ecossistemas por forma a garantir a resiliência do território na adaptação às alterações climáticas. Exemplos incluem a conservação de zonas húmidas, restauração de habitats naturais, plantação de florestas para controlo de inundações, entre outros.



Medidas cinzentas

Estas medidas envolvem a intervenção humana para lidar com os impactos diretos das alterações climáticas, como a subida do nível médio do mar, inundações, aumento de temperatura, entre outros. Têm como principal objetivo controlar diretamente o risco ambiental de modo a prevenir os impactos negativos dos novos padrões climáticos. Exemplos incluem construção de infraestruturas como diques, barragens, sistemas de drenagem ou o uso de serviços de engenharia para alterar edifícios.





Medidas não estruturais

Medidas associadas a políticas, procedimentos, estratégias, gestão e sensibilização. Têm como objetivo abordar os desafios climáticos através de planeamento territorial, gestão de riscos, educação pública, capacitação comunitária e outras ações que não envolvam a construção de novas infraestruturas.

De um modo geral, as medidas que aqui se propõem são essencialmente verdes e não estruturais, totalizando 3 e 4 medidas, respetivamente. Na [Tabela 35](#) apresenta-se um resumo de todas as medidas propostas para a componente de adaptação às alterações climáticas do município de Vila Nova de Famalicão.

Tabela 35. Medidas propostas para a adaptação às alterações climáticas

Tipo de medida	Medida definida no PIAAC	Tipo de ação	Medida definida a nível municipal
	Plano Intermunicipal de Paisagem		n.d. ¹

²⁵ [Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments](#) (EEA, 2013)

Tipo de medida	Medida definida no PIAAC	Tipo de ação	Medida definida a nível municipal
	Bio-região do Ave		M26. Desenvolvimento da Estratégia Local do Prado ao Prado
	Corredores Ecológicos		M27. Manutenção dos corredores ecológicos definidos na Estrutura Ecológica Municipal, elaborada no âmbito do Plano Diretor Municipal
	Rede Regional de Áreas Protegidas		n.d. ¹
	Qualificar o Espaço Urbano das Cidades e Vilas		M28. Valorização da Estrutura Arbórea de Vila Nova de Famalicão
			M29. Plano de Adaptação dos Espaços Verdes Públicos às Alterações Climáticas
	Gestão do Ciclo Natural da Água		M30. Projeto “Life Natura 4 Rural Areas”
			M31. Recuperação e Valorização Hidrográfica da Bacia do Ave
			M32. Desenvolvimento de um Plano Municipal de Contingência para Situações de Seca
			M32. Desenvolvimento de um Plano Municipal de Contingência para Situações de Cheias
	Valorização dos Resíduos Agrícolas e Florestais		n.d. ¹

¹ O município encontra-se a explorar diversas abordagens para definir as medidas mais eficazes. Neste sentido, ainda não foram definidas (n.d.) medidas concretas.

De seguida, é feita uma abordagem mais detalhada a cada medida proposta no PIAAC do Ave a nível municipal.

6.4.1. Modelos de Intervenção

Plano Intermunicipal de Paisagem

O Plano Intermunicipal de Paisagem é um instrumento que visa proteger, gerir e organizar todos os tipos de paisagens – naturais, urbanas, rurais e florestais. Para além disso, tem ainda como propósito aumentar a consciência da população sobre a identidade e as características da paisagem local.

Este projeto é da responsabilidade da CIM do Ave, no entanto conta com a participação de todas as autarquias que a integram, envolvendo toda a comunidade e todos os agentes locais em cada etapa do processo de desenvolvimento territorial. Assim, serão realizadas diversas sessões destinadas à participação pública, incluindo todas as faixas etárias.

A metodologia a ser utilizada pela CIM do Ave deve seguir os princípios estabelecidos na Convenção Europeia da Paisagem²⁶ e, assim, definir medidas específicas que incluam sensibilização, formação, educação, identificação e avaliação de paisagens.

Bio-região do Ave

Na bio-região do Ave, a estratégia de promover produtos orgânicos está intrinsecamente ligada à promoção do território e das suas particularidades, por forma a atingir um plano de desenvolvimento das potencialidades económicas, sociais e culturais.

Os parceiros do projeto são o conjunto dos municípios que integram a CIM do AVE devendo ser constituída uma rede de parceiros que envolva ainda a Comunidade Intermunicipal e as Cooperativas Agrícolas implantadas no território.

Para este projeto propõe-se a adesão à *International Network of Eco Regions* (I.N.E.R.)²⁷ – uma organização não governamental que promove a celebração de acordos entre agricultores, cidadãos e autoridades públicas que visa a gestão sustentável dos recursos locais, com base nos princípios da agricultura biológica e da agroecologia. Além disso, a iniciativa visa estabelecer uma rede regional de alimentos para promover e vender produtos locais de origem orgânica (cadeia curta) para consumidores, restaurantes e lojas de alimentos.

O cerne desta abordagem é a promoção dos sistemas agrícolas tradicionais, combinando a valorização dos recursos locais através do desenvolvimento de uma estratégia alimentar territorial.

De seguida, apresenta-se a medida definida pelo município de Vila Nova de Famalicão para responder ao PIAAC da CIM do Ave.

²⁶ [Council of Europe Landscape Convention](#)

²⁷ [International Network of Eco Regions](#)



M28. Desenvolvimento da Estratégia Local do Prado ao Prato

O município de Vila Nova de Famalicão encontra-se, atualmente, a desenvolver a Estratégia Local do Prado ao Prato que irá responder à medida proposta no PIAAC do Ave.

Esta estratégia visa:

- ▶ Assegurar alimentos suficientes, a preços acessíveis e nutritivos dentro dos limites do planeta;
 - ▶ Reduzir para metade a utilização de pesticidas e fertilizantes, e a venda de agentes antimicrobianos;
 - ▶ Aumentar a percentagem de terras agrícolas consagradas à agricultura biológica;
 - ▶ Aumentar a resiliência das culturas a condições climáticas variáveis e extremas;
 - ▶ Promover um consumo alimentar e regimes alimentares saudáveis mais sustentáveis;
 - ▶ Reduzir as perdas e o desperdício alimentares;
 - ▶ Promover um uso sustentável de recursos hídricos;
- Combater a fraude alimentar ao longo da cadeia de abastecimento; e promover o bem-estar dos animais.

Intervenção da CMVNF

Direta

Ano de Arranque

2023 - 2025

Corredores Ecológicos

Neste modelo de intervenção é proposta a definição de uma rede ecológica regional para proteção e uso público, com o objetivo de criar um sistema de espaços verdes coletivos conectando níveis regionais e locais. Os principais objetivos do modelo incluem:

- ▶ Arborização/reflorestação de áreas degradadas para evitar a erosão do solo, melhorar a infiltração hídrica e regular o clima através do sequestro de carbono;
- ▶ Conectar diferentes bacias hidrográficas de modo a criar habitat para a fauna e flora local, além de ser crucial para atividades como caça e pesca;
- ▶ Manutenção/reabilitação de espaços florestais com espécies mais resilientes ao fogo e períodos de seca;

- ▶ Aumentar a diversidade de atividades económicas locais e reabilitar as galerias ripícolas.

A definição da rede deve abranger corredores ecológicos do Programa Regional de Ordenamento Florestal Entre Douro e Minho, áreas protegidas da Rede Natura 2000 e da Rede Nacional de Áreas Protegidas, envolvendo várias regiões e ecossistemas.

De seguida, apresenta-se a medida definida pelo município de Vila Nova de Famalicão para responder ao PIAAC da CIM do Ave.



M29. Manutenção dos corredores ecológicos definidos na Estrutura Ecológica Municipal, elaborada no âmbito do Plano Diretor Municipal

O município de Vila Nova de Famalicão tem definida a Estrutura Ecológica Municipal (EEM) no Plano Diretor Municipal (PDM) que estabelece corredores ecológicos transversais ao território e em articulação com outras componentes de qualificação do solo, designadamente com os espaços verdes urbanos e culturais. A EEM visa a proteção da rede hidrográfica e do solo, a conservação dos recursos genéticos e a valorização das zonas de maior sensibilidade biofísica. Esta estrutura contribui, assim, para a sustentabilidade ambiental, para a valorização do património cultural e para regulação do uso do solo.

Atualmente, está em curso a 2ª revisão do PDM que vai permitir o aperfeiçoamento de algumas normas, a correção das incongruências detetadas e a adequação à evolução, das condições ambientais, económicas, sociais e culturais, identificadas no Relatório de Avaliação do Ordenamento do Território. Adicionalmente, a revisão do PDM considera os impactos atuais e futuros das alterações climáticas nos solos.

A EEM é continuamente alvo de requalificação dos espaços verdes e das margens das linhas de água. Por isso, esta é uma medida que estará sempre em vigor.

Intervenção da CMVNF	Ano de Arranque
Direta	n.a ¹

n.a.¹ – não aplicável, dado que é uma atividade contínua

6.4.2. Projetos Âncora

Rede Regional de Áreas Protegidas

Este projeto tem como propósito definir uma rede de áreas a classificar como “paisagem protegida de âmbito local”. Numa fase inicial, deverá integrar esta Rede o Carvalhal de Fafe e o Sítio da Penha em Guimarães.

A implementação da Rede Regional concentra-se na proteção da biodiversidade e no aumento da conectividade regional entre as áreas com interesse para a conservação da natureza ao nível local, assim como no aumento da diversidade de projetos em curso no território. Em simultâneo, pretende promover o uso das áreas rurais para atividades recreativas e de lazer, incentivando as pessoas a permanecerem nas suas comunidades de origem. Isto ajuda a preservar os métodos agrícolas tradicionais utilizados, a gestão da floresta e reduz os perigos associados ao abandono destas áreas rurais, como os incêndios.

Qualificar o Espaço Urbano das Cidades e Vilas

Este projeto tem como objetivo a renaturalização do solo urbano, especialmente os espaços habitacionais, por forma a criar uma conexão natural entre áreas agroflorestais e as redes de espaços verdes urbanos.

O foco principal é a implementação de um programa de infraestruturas verdes nas cidades e vilas, direcionado para sua arborização e naturalização, por forma a estabelecer metas específicas para cada localidade dentro do território. Essas propostas devem ser integradas com a revisão dos Planos Diretores Municipais, especialmente na definição da Estrutura Ecológica Municipal (Urbana), o que implica:

1. Criação de Parques Peri-Urbanos, Parques Urbanos, Jardins Públicos e aumentar a rede de arborização de cidades e vilas;
2. Pedonalizar e arborizar áreas nas cidades e vilas;
3. Aumentar o nº de Parques Urbanos e os Jardins Públicos/Parques Desportivos, nos Espaços Habitacionais Peri-urbanos, fomentando a articulação em rede com a Estrutura Ecológica Urbana e a Estrutura Ecológica Municipal.

Neste projeto, devem ser envolvidas as juntas de freguesia e as entidades com tutela nos territórios, tais como a Infraestruturas de Portugal e a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N).

De seguida, apresentam-se as medidas definidas pelo município para responder ao estipulado no PIAAC do Ave.



M30. Valorização da Estrutura Arbórea de Vila Nova de Famalicão

A medida proposta orienta intervenções que promovam o contínuo reforço de plantação de árvores, incidindo na zona ripícola e privilegiando as espécies autóctones, e que privilegiem a gestão e manutenção dos exemplares já existentes, com podas corretivas, sanitárias e de segurança, potenciando o coberto existente.

Numa primeira fase, o Parque da Devesa foi alvo de intervenção em que foram corrigidos desvios e implementadas ações que permitirão tornar mais resiliente o território onde se enquadra.

Em futuras fases, está prevista a criação de novos parques, bem como a reabilitação de parques já existentes:

- ▶ Parque Lazer Vale S. Martinho;
- ▶ Parque de Vilarinho das Cambas;
- ▶ Parque de Lazer da Lagoa;
- ▶ Parque de Lazer Calendário;
- ▶ Parque de Lazer Esmeriz;
- ▶ Parque Lazer Brufe;
- ▶ Parque Lazer Castelões;
- ▶ Parque de Merendas Cruz (Reabilitação);
- ▶ Parque de Lazer de Delães;
- ▶ Parque de Lazer Níne;
- ▶ Parque de Lazer Pousada de Saramagos.

À semelhança da medida anterior, esta contribui para a promoção da biodiversidade, a regularização do clima local, a redução da erosão e risco de inundações, a proteção contra eventos climáticos extremos e, ainda, para a melhoria da qualidade do ar e da saúde.

Intervenção da CMVNF	Ano de Arranque
Direta	2022 - 2050



M31. Desenvolvimento de um Plano de Adaptação dos Espaços Verdes Públicos às Alterações Climáticas

Os espaços verdes desempenham uma função ambiental e ecológica muito relevante no meio urbano. Adaptar estes espaços às alterações climáticas é crucial para garantir a sua resiliência e sustentabilidade a longo prazo.

O município tem vindo a implementar novas soluções que requerem menos recursos (água e solo), valorizam espécies autóctones, insetos polinizadores e os serviços dos ecossistemas. Devido à importância e urgência de adaptação a uma nova realidade climática, este Plano deverá ter em conta:

- ▶ Escolha de espécies resilientes às alterações climáticas;
- ▶ Planeamento hídrico inteligente;
- ▶ Aumentar a diversidade biológica;
- ▶ Aumentar as infraestruturas verdes para reduzir o efeito de ilhas de calor urbanas;
- ▶ Educação e envolvimento da comunidade; e
- ▶ Monitorização e manutenção contínua.

Intervenção da CMVNF

Direta

Ano de Arranque

2024 - 2050

Gestão do Ciclo Natural da Água

A concretização deste projeto está associada à realização de estudos de implementação de estratégias de gestão do ciclo da água, direcionados para os sistemas de drenagem urbana e à regulação dos fluxos hídricos.

Estes estudos serão concentrados nos territórios de Vila Nova de Famalicão, Mondim de Basto, Cabeceiras de Basto, Póvoa de Lanhoso e Vizela, regiões onde se prevê um aumento e agravamento das inundações.

As iniciativas planeadas procuram reduzir o impacto das cheias e inundações, bem como criar mecanismos para reter a água, podendo incluir a

implementação de bacias de retenção, transformação de áreas impermeáveis e a regularização e renaturalização de cursos de água.

O município de Vila Nova de Famalicão tem em curso ou planeadas três medidas no âmbito deste projeto, descritas abaixo.



M32. Projeto “Life – Natural Adapt 4 Rural Areas”

Este projeto consiste na implementação de um sistema inovador para promover a reutilização de águas residuais na irrigação agrícola e outras atividades económicas compatíveis com o tratamento. Aqui incluem-se projetos de restauração de ecossistemas/habitats protegidos e de capacitação técnica.

O projeto resulta da parceria entre o município de Vila Nova de Famalicão e as Águas do Norte e tem como objetivos:

- ▶ Demonstrar como a reutilização de estruturas de gestão de água tradicionais locais minimiza os impactos de cheias (erosão do solo) e períodos de seca;
- ▶ Demonstrar como a resiliência da infraestrutura azul-verde (secas e cheias) promovida por uma adequada restauração / gestão do ecossistema, melhora os serviços ecossistémicos;
- ▶ Promover a gestão sustentável dos recursos hídricos da bacia de drenagem da Ribeira de Fradelos, envolvendo atividades de replicação e transferência dos resultados do projeto dos stakeholders relevantes;
- ▶ Educar as partes interessadas e a comunidade sobre os impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos e na gestão, especialmente o aumento do período de seca e a frequência de eventos extremos, como enchentes.

Intervenção da CMVNF	Ano de Arranque
Direta	2021 - 2027



M33. Recuperação e Valorização Hidrográfica da Bacia do Ave

O principal objetivo da medida é reabilitar e renaturalizar todas as principais linhas de água do concelho. Numa primeira fase, foram intervencionados os ecossistemas ribeirinhos dos rios Ave, Pelhe, Gusande e ribeiro do Beleco na área territorial do concelho de Vila Nova de Famalicão, num total aproximado de 20 km, atravessando zonas agrícola/florestal e aglomerados urbanos.

A implementação de novas fases está prevista consoante a disponibilidade de fundos de financiamento que suportem os trabalhos de reabilitação das linhas de água.

As principais ações do projeto passam por:

- ▶ Trabalhos de requalificação com intervenção nas linhas de água e recuperação das margens ribeirinhas, recorrendo a técnicas de engenharia natural;
- ▶ Trabalhos de limpeza e manutenção como remoção de espécies invasoras, corte de árvores mortas, poda de vegetação arbórea, plantação de espécies ripícolas, remoção de resíduos, levantamento do património natural, marcação de caminhos de pescadores / trilhos pedonais e garantir a preservação sustentável resultante das várias ações no âmbito do projeto;
- ▶ Sessões para envolvimento e esclarecimento da população.

Intervenção da CMVNF

Direta

Ano de Arranque

2022 - 2030



M34. Desenvolvimento de um Plano Municipal de Contingência para Situações de Seca

A elaboração de um Plano Municipal de Contingência para situações de seca tem como objetivo principal desenvolver uma estrutura sólida por forma a preparar e orientar as autoridades locais e a comunidade para lidar de maneira eficaz com os impactes de uma escassez prolongada de água. Deverá garantir, igualmente, a proteção da população, dos recursos hídricos e da economia local.

Intervenção da CMVNF

Direta

Ano de Arranque

2025



M35. Desenvolvimento de um Plano Municipal de Contingência para Situações de Cheias

O desenvolvimento de um Plano Municipal de Contingência para Situações de Cheias tem como objetivo principal aumentar a capacidade de resposta e reduzir os impactos adversos causados por inundações numa determinada área. Este plano é uma ferramenta fundamental para a gestão de riscos e desastres, que visa proteger vidas, propriedades e o meio ambiente.

Intervenção da CMVNF

Direta

Ano de Arranque

2025

Valorização dos Resíduos Agrícolas e Florestais

No PIAAC do Ave é proposta a instalação de um sistema para recolha e processamento de resíduos verdes (restos de jardinagem, incluindo pequenas podas de origem residencial) para compostagem a curto prazo. A longo prazo, propõe-se a criação de um sistema centralizado para recolher e tratar resíduos agroflorestais, visando aproveitar a biomassa florestal para produção de energia.

A medida “Valorização de Resíduos Agropecuários e Florestais” proposta pelo Município e correspondente a esta recomendação do PIAAC será descrita no subcapítulo 6.5 por corresponder a uma medida transversal às componentes de mitigação e adaptação.

6.5. MEDIDAS TRANSVERSAIS

Neste capítulo são apresentadas medidas que, pela sua linha de intervenção, partilham simultaneamente carácter de mitigação e adaptação ou abrangem diferentes setores.

M36. Estratégia de Educação Ambiental

Criação de uma Estratégia de Educação Ambiental que integre diversos projetos de sensibilização junto às escolas, aos munícipes e empresas do Município. Estes projetos irão salientar a importância de vários temas de ação climática e proteção ambiental tais como energia, água, resíduos, biodiversidade, bem-estar animal, entre outros.

Intervenção da CMVNF	Implementação
Direta	2025 – 2030
Benefícios	Limitações
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aumenta o conhecimento sobre ambiente e ação climática; ▶ A implementação dos conhecimentos adquiridos resulta em impactes positivos em matéria de ação climática e ambiente; ▶ Potencia a criação de sinergias entre parceiros e operadores do mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Requer frequência no desenvolvimento de projetos de intervenção; ▶ Alcance dos projetos.
Drivers da descarbonização	Contributo para os ODS
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Consciência ambiental 	



M37. Reforestação e gestão sustentável da floresta

Continuidade e expansão das metas do “projeto 25 000 árvores até 2025” para garantir a plantação de 100 000 árvores até 2050 e incentivo dos detentores de terrenos à reforestação dos terrenos que se encontrem em estado de degradação. Cumulativamente, estas iniciativas devem ser complementadas com ações de sensibilização sobre a gestão sustentável da floresta por forma a garantir cada árvore abatida é substituída por uma nova, mantendo a população florestal do Município.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2024 – 2050

Benefícios

- ▶ A reforestação com espécies autóctones ajuda a restaurar a biodiversidade natural;
- ▶ A floresta é um importante sumidouro de CO₂, ajudando a compensar as emissões noutros setores;
- ▶ Fortalece a consciência ambiental e a importância da floresta;
- ▶ Aumento do coberto vegetal traz benefícios à paisagem natural e ao bem-estar;
- ▶ Regulariza o clima a nível local;
- ▶ Melhoria da qualidade do ar devido à filtração de poluentes atmosféricos;
- ▶ Reduz da erosão do solo e protege os recursos hídricos;
- ▶ Aumenta a resiliência contra eventos climáticos extremos.

Limitações

- ▶ Áreas reforestadas requerem gestão e vigilância;
- ▶ Representa uma solução a longo prazo, sem resultados imediatos.

Drivers da descarbonização

- ▶ Alteração da cobertura florestal

Contributo para os ODS





M38. Estudo sobre valorização de resíduos agropecuários e florestais através de biodigestores

Estudo de viabilidade e consequente implementação de biodigestores nas explorações agropecuárias de maiores dimensões existentes no Município, avaliando ainda quais as melhores opções para a utilização do biogás, bem como o investimento expectável e potencial de redução de emissões.

Criação de um parque de resíduos verdes que receba os resíduos agroflorestais provenientes da limpeza de terrenos e da execução de faixas de gestão de combustível que permita a sua valorização através do aproveitamento para produção de estilha para aquecimento nas escolas.

Esta medida reduz ainda a ocorrência de queimas para limpeza de terrenos.

Intervenção da CMVNF

Direta

Implementação

2030 – 2050

Benefícios

- ▶ A valorização dos resíduos pode incluir a produção de biocombustíveis, promovendo o uso de fontes de energia renovável;
- ▶ Aumenta a capacidade de autossuficiência energética, reduzindo os custos associados à aquisição de energia pelos produtores;

Limitações

- ▶ A implementação de infraestruturas e equipamentos para a valorização de resíduos requer um investimento inicial significativo;
- ▶ Os biodigestores exigem algum conhecimento técnico e manutenção regular.

Drivers da descarbonização

- ▶ Redução de resíduos;
- ▶ Aproveitamento dos recursos energéticos dos resíduos;
- ▶ Produção de energia renovável.

Contributo para os ODS



6.6. PROGRAMA DE AÇÃO

Para assegurar a correta e eficaz execução do PMAC de Vila Nova de Famalicão, é essencial estabelecer mecanismos de suporte que possibilitem uma avaliação eficaz e o acompanhamento do progresso das iniciativas e medidas propostas.

Nas seguintes subcapítulos, serão desenvolvidos detalhadamente os Modelos de Implementação e Governança, o Cronograma de Implementação, o Plano de Monitorização e Acompanhamento, além dos Instrumentos de Financiamento previstos para a execução das medidas propostas.

6.6.1. INSTRUMENTOS DE FINANCIAMENTO

Para implementar as medidas consideradas no Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão, o Município não só dependerá de seus próprios recursos, mas também deverá procurar financiamento em outras fontes, tanto a nível nacional como comunitário. Identificar estas fontes de financiamento é crucial para a execução das ações e projetos propostos. Em certos casos, poderá mesmo ser viável a combinação de múltiplas fontes de financiamento, como subvenções ou empréstimos, assegurando assim a alocação adequada de todos os recursos necessários para concretizar um determinado projeto ou ação.

É essencial dispor de um planeamento claro das medidas que requerem financiamento, bem como conhecer quais os mecanismos de financiamento adequados e disponíveis para cada uma delas. Este planeamento permitirá minimizar o risco, especialmente dado o frequente curto prazo disponibilizado para candidatura às oportunidades de financiamento quando estas são publicadas.

Além do financiamento do Estado, tanto empresas privadas quanto famílias desempenham um papel crucial na descarbonização enquanto financiadores de projetos e iniciativas, através do uso de recursos financeiros próprios ou aproveitando linhas específicas de financiamento disponíveis.

As fontes de financiamento podem ser categorizadas como financiamento público e financiamento privado ou como intermediários financeiros públicos e intermediários financeiros privados. Existem diversos instrumentos financeiros disponíveis, tanto no setor público quanto privado, que podem ser aplicados para promover a descarbonização. Estas fontes de financiamento, intermediários financeiros e instrumentos estão esquematizadas na [Figura 39](#).



Figura 39. Fontes e intermediários de financiamento

Acompanhando a implementação do Plano, o Município pode considerar a inclusão de uma rubrica específica dedicada à 'Transição Climática e Sustentabilidade dos Recursos' no Plano Plurianual de Investimento ou nos objetivos anuais do Plano de Atividades Municipal. Isso implica a alocação de recursos para as medidas delineadas no Plano, com supervisão da Divisão Administrativa e Financeira da Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão.

Serão em seguida apresentados os instrumentos de financiamento disponíveis e adequados ao Município de Vila Nova de Famalicão, tanto a nível nacional quanto europeu, que podem oferecer oportunidades aplicáveis ao Município para que sejam viabilizadas as medidas de descarbonização identificadas. Além disso, é importante manter uma análise contínua a outras fontes de financiamento que possam surgir periodicamente.

Nesse contexto, é crucial avaliar os recursos municipais disponíveis para implementar as opções de descarbonização identificadas, considerando ainda o esforço financeiro adicional necessário e a preparação interna exigida para a elaboração de candidaturas às diferentes fontes de financiamento.

Aquando da preparação da candidatura a uma oportunidade de financiamento, deve ser analisada a possibilidade de agrupamento de algumas medidas pertencentes ou não aos mesmos setores. Contudo, para cada medida impulsora de descarbonização, deverá ser realizada uma análise mais detalhada dos instrumentos de financiamento aplicáveis.

FINANCIAMENTO EUROPEU

A política europeia no âmbito da ação climática, espelhada no pacto Ecológico Europeu e na Lei Europeia do Clima, demonstra as metas ambiciosas que a UE definiu para a neutralidade carbónica. Para a implementação de estratégias de neutralidade carbónica, os Estados Membros têm disponíveis os programas de financiamento apresentados na [Tabela 36](#).

Tabela 36. Resumo de oportunidades de financiamento europeias²⁸

	INSTRUMENTO	DESCRIÇÃO
UNIÃO EUROPEIA	<u>Programa LIFE 2021-2027</u>	Instrumento financeiro destinado ao ambiente e ação climática, com o objetivo de impulsionar a transição para uma economia circular, energeticamente eficiente, fundamentada em energias renováveis, neutra em carbono e resiliente. O Programa LIFE é executado através de quatro subprogramas, encontrando-se um deles dedicado à adaptação e mitigação das alterações climáticas.
	<u>Horizonte Europa</u>	O Programa-Quadro de Investigação e Inovação (I&I) da União Europeia para o período de 2021-2027 visa fortalecer a base científica e tecnológica da UE. Isto ocorre principalmente através do desenvolvimento de soluções que concretizem prioridades políticas, incluindo as transições ecológica e digital. Adicionalmente, o programa contribui para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável, promovendo a competitividade e o crescimento na região.
	<u>Fundo de Inovação</u>	Tem como finalidade oferecer suporte financeiro a projetos que englobam tecnologias inovadoras nas áreas de energia renovável, armazenamento de energia, captura e armazenamento geológico de CO ₂ , captura e utilização de CO ₂ , além de tecnologias inovadoras de baixo carbono e processos em indústrias intensivas em energia. Isto inclui iniciativas direcionadas para a substituição por produtos de menor intensidade de carbono.
	<u>Fundo Europeu para o Desenvolvimento Regional (FEDER)</u>	Financia organizações públicas e privadas em todas as regiões europeias com o intuito de reduzir disparidades económicas, sociais e territoriais. Este fundo suporta investimentos de âmbito nacional e/ou regional. No período de 2021 a 2027, o Fundo impulsiona o desenvolvimento de regiões mais competitivas, inclusivas, resilientes e com baixas emissões de carbono.

²⁸ Nota: podem ser consultados os links de cada instrumento nos respetivos títulos

INSTRUMENTO	DESCRIÇÃO
<u>Programa URBACT</u>	Durante o período de 2021-2027, o URBACT visa possibilitar as cidades a desenvolverem soluções integradas em rede para enfrentar desafios urbanos comuns. O programa incorpora nas suas atividades as prioridades transversais da UE relacionadas à formulação de políticas digitais, ecológicas e de igualdade de género. Este programa é cofinanciado pelo Fundo para o Desenvolvimento Regional Europeu.
<u>European City Facility</u>	Iniciativa criada no âmbito do Programa-Quadro para Investigação e Inovação da União Europeia Horizonte 2020, para apoiar Municípios, autoridades locais, comunidades intermunicipais e entidades públicas locais no desenvolvimento de conceitos de investimento para acelerar investimentos em energia sustentável, sob a forma de uma subvenção de 60 000 euros, ou seja, não se destina a financiar diretamente investimentos mas o acesso a serviços e o desenvolvimento de um conceito de investimento e a mobilização de financiamento no domínio da energia sustentável.
<u>European Local Energy Assistance</u>	Programa implementado pelo Banco de Investimento Europeu no âmbito de um acordo com a CE, oferece assistência técnica e subvenções para investimentos a entidades públicas e privadas. Foca-se principalmente em três setores: eficiência energética, integração de energias renováveis em edifícios e em projetos inovadores de transporte urbano e mobilidade.
<u>Programa Interreg Europe</u>	Programa de colaboração inter-regional que procura contribuir para os objetivos da UE no âmbito da redução das disparidades no desenvolvimento, crescimento e qualidade de vida nas regiões europeias. Em vigor entre 2021 e 2027, divide-se em 6 tópicos, sendo um deles o desenvolvimento de uma Europa mais verde, apoiando projetos de eficiência energética, alterações climáticas, economia circular, biodiversidade, entre outros.
<u>Programa Operacional Transnacional do Sudoeste Europeu - Interreg Sudoeste</u>	O Programa suporta o desenvolvimento regional no sudoeste da Europa através do financiamento de projetos transnacionais. Promove a cooperação transnacional para abordar desafios comuns à região, como o reduzido investimento em investigação e desenvolvimento, a baixa competitividade das pequenas e médias empresas, e a exposição às alterações climáticas e aos riscos ambientais.

FINANCIAMENTO NACIONAL

O RNC2050 e a Lei de Bases do Clima definem as diretrizes para a política climática nacional. Para a implementação das medidas impulsionadoras de descarbonização, estão disponíveis diversos programas nacionais de financiamento, apresentados na [Tabela 37](#).

Tabela 37. Resumo de oportunidades de financiamento nacionais²⁹

	INSTRUMENTO	DESCRIÇÃO
NACIONAL	<u>Plano de Recuperação e Resiliência</u>	Procura impulsionar o crescimento sustentável a longo prazo ao enfrentar os desafios apresentados pela transição digital e pela transição ecológica. A implementação do PRR está prevista até 2026, e 38% do valor total do plano é direcionado para financiar investimentos que abordem os desafios associados à transição climática, englobando seis componentes de ação distintos.
	<u>Portugal 2030</u>	Materializa o Acordo de Parceria entre Portugal e a CE, estabelecendo os principais objetivos estratégicos para a aplicação dos Fundos Europeus no país durante o período de execução de 2021 a 2027. Uma das principais prioridades é abordar a emergência climática e incorporar as metas de descarbonização, através do apoio à inovação e à economia circular, promovendo métodos de produção sustentável. Destaca-se a presença de um programa temático dedicado à Ação Climática e Sustentabilidade. Compreende ainda mais três programas temáticos e cinco programas regionais, correspondentes às NUTS II.
	<u>Fundo Ambiental</u>	O Fundo Ambiental é o principal instrumento de financiamento para a política ambiental e ação climática em Portugal. O seu objetivo é oferecer apoio financeiro a entidades, atividades ou projetos que contribuam para o cumprimento dos compromissos assumidos a nível nacional e internacional, compreendendo áreas como alterações climáticas, recursos hídricos, gestão de resíduos e conservação da natureza e biodiversidade.

²⁹ Nota: podem ser consultados os links de cada instrumento nos respetivos títulos

6.6.2. SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO

A implementação bem-sucedida de qualquer estratégia de longo-prazo deve considerar a necessidade de reporte e monitorização. Sistemas de monitorização compreendem processos e entidades para o acompanhamento do progresso da implementação, permitindo a identificação de possíveis desafios e a aplicação de medidas corretivas. Além disso, promovem a transparência e os deveres municipais de prestação de contas aos cidadãos e partes interessadas.

As componentes do sistema de monitorização do Plano Municipal de Ação Climática Municipal de Vila Nova de Famalicão encontram-se ilustradas na [Figura 40](#) e serão apresentadas detalhadamente nos seguintes subcapítulos.



Figura 40. Sistema de Monitorização do Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão

6.6.2.1. MODELO DE GOVERNANÇA

A execução e supervisão das ações de monitorização do Plano deve ser conduzida por uma equipa designada pelo Município, com responsabilidades claramente definidas, incumbida de promover a articulação e colaboração entre as diversas entidades envolvidas no processo. Para esse fim, propõe-se a criação de uma 'Comissão de Acompanhamento do Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão', responsável por garantir a implementação das ações de monitorização do Plano, incluindo a recolha de informações necessárias para os indicadores de implementação, bem como apoiar a elaboração de candidaturas para diversas fontes de financiamento.

A Comissão deverá reunir, no mínimo, duas vezes em cada ano. Para uma adequada e equilibrada composição da Comissão, foram consideradas as entidades esquematizadas na [Figura 41](#).

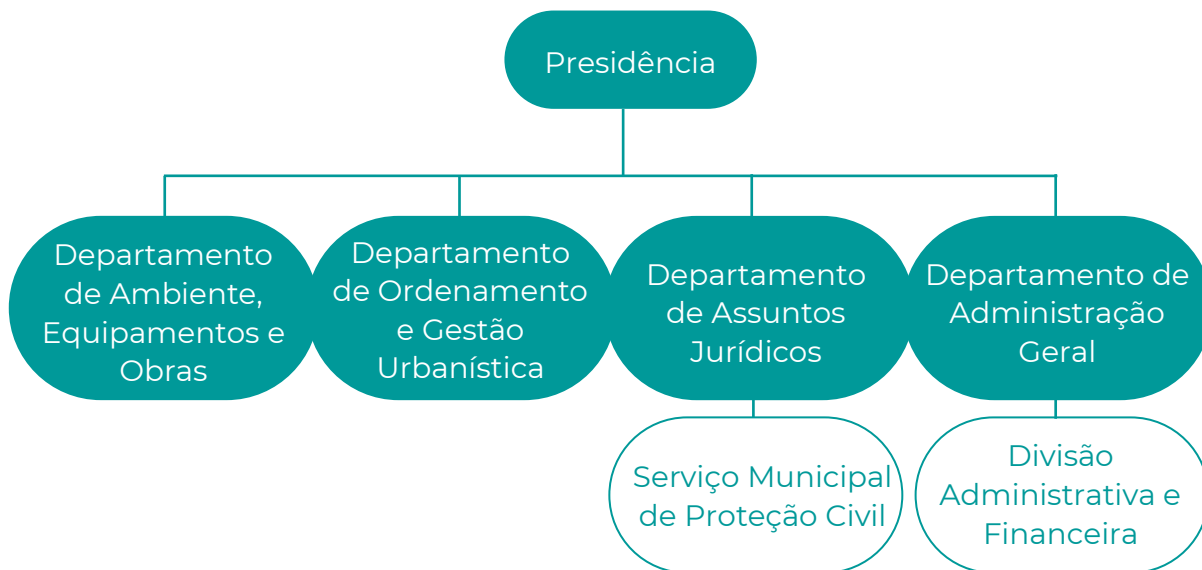


Figura 41. Constituição da Comissão de Acompanhamento Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão

As parcerias entre as diversas entidades que operam no Município são essenciais para atingir bons resultados na execução do Plano. Além disso, é crucial estabelecer sinergias com os planos estratégicos municipais (PMAC de Vila Nova de Famalicão), intermunicipais (PIAAC do Ave) e nacionais (RNC2050), assegurando assim um alinhamento estratégico efetivo.

A Comissão deve ter como responsabilidade garantir a colaboração entre as partes envolvidas e a integração e coordenação dos diferentes instrumentos territoriais.



Figura 42. Modelo colaborativo eficaz para a execução do Plano

6.6.2.2. AÇÕES DE MONITORIZAÇÃO

A monitorização do Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão é decisiva para avaliar o progresso de cada medida impulsionadora de descarbonização, detetar desvios, avaliar o desempenho, identificar riscos e

questões emergentes, bem como a conformidade com as metas e facilitar a comunicação com as partes interessadas.

Por prever uma implementação de longo-prazo, surge a necessidade de monitorizar os indicadores e o cronograma definidos através de ações de monitorização, que permitam verificar o estado de execução das medidas propostas e o seu impacto nas emissões de GEE do Município de Vila Nova de Famalicão, em conformidade com os objetivos de descarbonização para 2050.

A implementação destas ações de monitorização deve ser encarada como um processo iterativo a realizar de forma regular e sistemática, viabilizando a revisão e atualização contínua do Plano de acordo com o progresso da ciência e da política climática nacional e europeia.

Na Figura 43 apresenta-se a esquematização das ações de monitorização, com posterior descrição dos conteúdos a desenvolver por ação.

Anualmente: Relatório de Monitorização

Relatório que apresenta os resultados anuais, fundamentados nos indicadores definidos para cada medida. Além disso, inclui uma análise qualitativa do progresso alcançado, recomendações de melhoria ou revisões visando a adequação do PMAC à realidade atual do Município. Para o acompanhamento da evolução anual das medidas, propõe-se a inclusão de um quadro de avaliação das medidas no relatório, exemplificado no Anexo II.

A cada dois anos: Inventário Municipal de GEE

Cálculo bianual das emissões de GEE do Município, essencial para avaliar a evolução da trajetória de emissões de GEE e identificar quais os desvios positivos e negativos face aos cenários de emissões projetados no presente PMAC para o período entre 2015-2050.

c

Este processo de monitorização avança com base nas ações anteriores e é conduzido no ano de 2035. Durante o período decorrido até 2035, é esperado um avanço no conhecimento, tecnologias e ferramentas disponíveis e uma redução considerável dos níveis de incerteza. Estes desenvolvimentos permitem uma análise mais detalhada e a elaboração de um PMAC mais direcionado para a ação, visando mitigar os efeitos adversos das alterações climáticas e alcançar a neutralidade carbónica até 2050.

Figura 43. Ações de monitorização do Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão

6.6.2.3. INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO

Os indicadores de implementação desempenham um papel crucial na avaliação do progresso e eficácia das medidas propostas no Plano Municipal para a Neutralidade Carbónica de Vila Nova de Famalicão. Como forma de monitorizar a sua evolução, propõem-se nas seguintes tabelas, organizadas por setor, um conjunto de indicadores para medir a execução e/ou o progresso na implementação das medidas.

Os indicadores propostos são de natureza iterativa, podendo, no futuro, ser complementados ou ajustados para melhor se adequarem à realidade específica da implementação.

Tabela 38. Indicadores de implementação para as medidas impulsionadoras de descarbonização do setor da energia estacionária

MEDIDA		INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO
M1	Incentivo à Criação de CER	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Potência Instalada de PV descentralizados (kWp); ▶ N° de CER criadas
M2	Apoio Técnico em Matéria da Transição Energética	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de cidadãos ou empresas que receberam assistência; ▶ N° de ações de sensibilização realizadas
M3	Planeamento da Eficiência Energética Municipal	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de equipamentos instalados e/ou substituídos; ▶ % de implementação; ▶ % da redução no consumo de energia
M4	Aumentar a Eficiência Energética na climatização dos Edifícios Públicos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de edifícios municipais com sistemas de produção de energias renováveis; ▶ Potência instalada (kWp); ▶ % de autoconsumo nos edifícios municipais
M5	Energia Renovável nos Edifícios Municipais	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Potência Instalada de PV descentralizados (kWp); ▶ N° de CER criadas
M6	Iluminação de Rua Eficiente	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de lâmpadas substituídas; ▶ % de implementação
M7	Iluminação Eficiente dos Edifícios Públicos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de edifícios municipais com iluminação substituída; ▶ N° de lâmpadas substituídas; ▶ % de implementação
M8	Incentivos à Produção Renovável	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de cidadãos ou empresas apoiadas; ▶ Montante cofinanciado (€)
M9	Produção Industrial Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de indústrias apoiadas
M10	Guia de Boas Práticas Industriais	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de indústrias que adotaram o guia;

MEDIDA	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de boas práticas implementadas por indústria

Tabela 39. Indicadores de implementação para as medidas impulsionadoras de descarbonização propostas para o setor dos transportes

MEDIDA	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO
M11 Frota Municipal Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de veículos substituídos; ▶ % de eletrificação
M12 Parque Gratuito para Mobilidade Elétrica e Investimento em Mobilidade Suave	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de postos de carregamento rápido de VE instalados; ▶ Taxa de utilização dos postos de carregamento (%); ▶ Receita gerada e direcionada para projetos de mobilidade suave (€).
M13 Mobilidade Suave Integrada	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de parques de bicicletas implementados próximos às estações/paragens;
M14 Transportes Públicos Sustentáveis	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de veículos substituídos; ▶ % de tipo de combustível utilizado na frota
M15 Mobilidade Partilhada	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de veículos de mobilidade partilhada disponibilizados; ▶ N° de utilizadores registados no serviço; ▶ Taxa de utilização (%); ▶ Receitas provenientes do serviço (€)
M16 Rede Ciclável Eficiente	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Extensão da rede ciclável (km); ▶ N° de pontos estratégicos conectados
M17 Criação de Zonas de Circulação Interditas a Veículos a Combustíveis Fósseis	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de zonas implementadas; ▶ Área total coberta pelas zonas implementadas (m²)
M18 Otimização dos Sistemas de Informação de Transportes Públicos Rodoviários	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de revisões/atualizações realizadas; ▶ N° de sugestões de utilizadores integradas; ▶ Tempo médio de espera nas paragens (minutos); ▶ N° de reclamações; ▶ N° de utilizadores;
M19 Sensibilização para a Mobilidade Suave	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de iniciativas de sensibilização realizadas; ▶ N° de cidadãos envolvidos em iniciativas de sensibilização.

Tabela 40. Indicadores de implementação para as medidas impulsionadoras de descarbonização propostas para o setor dos resíduos e águas residuais

MEDIDA		INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO
M20	Promoção da Compostagem	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N.º de compostores domésticos distribuídos; ▶ N.º de formações realizadas; ▶ N.º de compostores comunitários instalados.
M21	Promoção da Separação dos Resíduos Orgânicos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N.º de novos pontos de recolha implementados; ▶ N.º de estabelecimentos participantes no Município.
M22	Redução da Produção de Resíduos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N.º campanhas realizadas; ▶ Variação da quantidade de RSU recolhidos (%)

Tabela 41. Indicadores de implementação para as medidas impulsionadoras de descarbonização propostas para o setor da agricultura, florestas e outros usos do solo

MEDIDA		INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO
M23	Mercado Voluntário de Carbono	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N.º de sessões de formação realizadas; ▶ N.º de participantes da ação de formação;
M24	Gabinete de Apoio ao Agricultor	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N.º de sessões de capacitação realizadas; ▶ N.º de solicitações de apoio;
M25	Reeducação Alimentar	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Média do IMC da população (kg/m²) ▶ Variação do conhecimento sobre nutrição e sustentabilidade alimentar (%)
M26	Proteção da Floresta	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N.º de campanhas de sensibilização realizadas; ▶ Cobertura geográfica das campanhas (%)
M27	Promoção do Consumo Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N.º de campanhas de sensibilização realizadas; ▶ N.º de produtores/comerciantes locais envolvidos;

Tabela 42. Indicadores de implementação para as medidas impulsionadoras de descarbonização transversais

MEDIDA		INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO
M36	Estratégia de Educação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Em execução/concluído
M37	Reflorestação e Gestão Sustentável da Floresta	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N.º de árvores plantadas; ▶ Relação entre árvores abatidas e árvores plantadas;

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de ações de sensibilização.
<p>M38</p> <p>Estudo sobre valorização de resíduos agropecuários e florestais através de biodigestores</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ N° de explorações agropecuárias envolvidas no estudo; ▶ N° de biodigestores instalados; ▶ Quantidade de biogás produzido (m³/ano); ▶ Variação dos resíduos florestais encaminhados para o parque (%).

6.6.2.4. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

O cronograma de implementação delinea o período de execução das medidas de mitigação e adaptação em Vila Nova de Famalicão, com base nos anos de arranque previstos e na expectativa de manutenção das mesmas. Algumas medidas são de natureza contínua e serão implementadas até 2050. Na [Tabela 43](#), [Tabela 44](#) e [Tabela 45](#) apresenta-se o cronograma de implementação, cujo progresso deve ser monitorizado e eventuais ajustes reportados.

Tabela 43. Cronograma de implementação de medidas de mitigação

Medidas	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2045	2050
ENERGIA ESTACIONÁRIA											
M1 Incentivo à Criação de CER		[Barra contínua de 2025 a 2050]									
M2 Apoio Técnico em Matéria da Transição Energética	[Barra contínua de 2024 a 2030]										
M3 Planeamento da Eficiência Energética Municipal	[Barra contínua de 2024 a 2028]										
M4 Aumentar a eficiência Energética na climatização dos Edifícios Públicos		[Barra contínua de 2025 a 2050]									
M5 Energia Renovável nos Edifícios Municipais	[Barra contínua de 2024 a 2050]										
M6 Iluminação de Rua Eficiente	[Barra contínua de 2024 a 2030]										

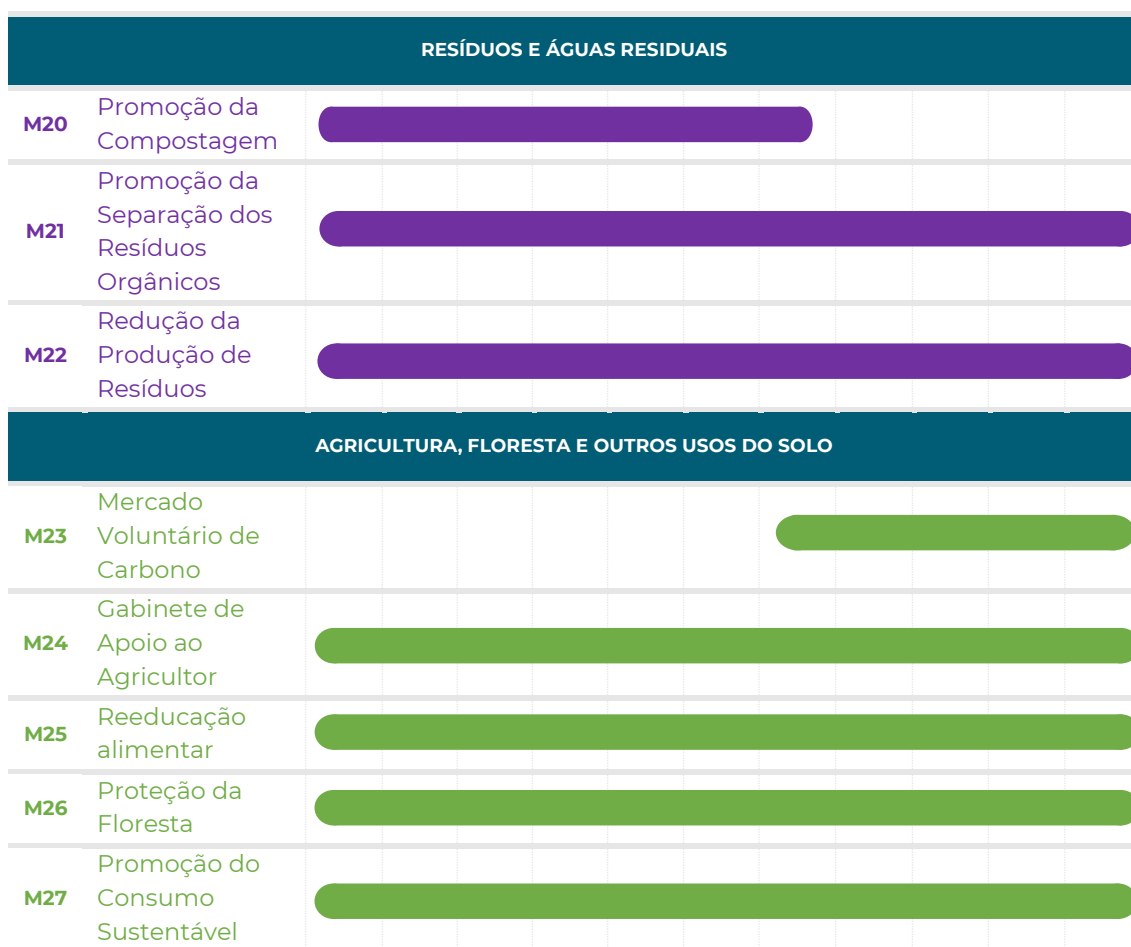
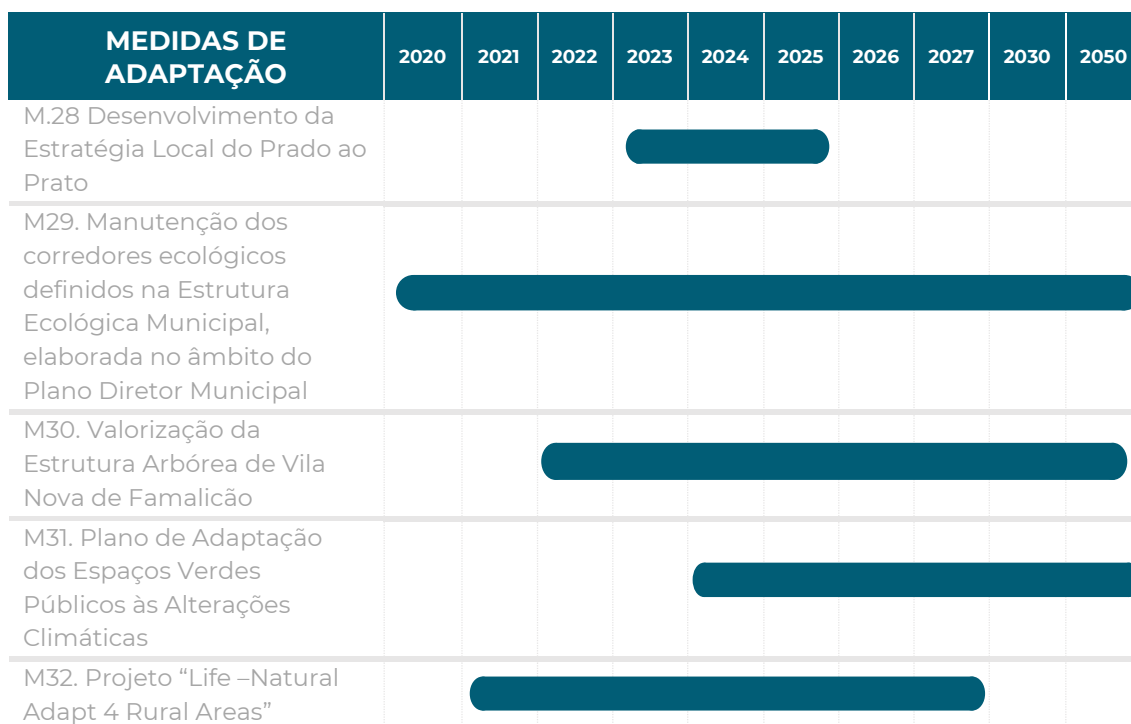


Tabela 44. Cronograma de implementação das medidas de adaptação



MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2030	2050
M33. Recuperação e Valorização Hidrográfica da Bacia do Ave			[Barra de implementação]							
M34. Desenvolvimento de um Plano Municipal de Contingência para Situações de Seca						[Barra de implementação]				
M35. Desenvolvimento de um Plano Municipal de Contingência para Situações de Cheias						[Barra de implementação]				

Tabela 45. Cronograma de implementação das medidas transversais

MEDIDAS TRANSVERSAIS	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2045	2050
M36. Estratégia de Educação Ambiental		[Barra de implementação]									
M37. Reflorestação e gestão sustentável da floresta	[Barra de implementação]										
M38. Estudo sobre valorização de resíduos agropecuários e florestais através de biodigestores							[Barra de implementação]				

6.7. TRANSIÇÃO JUSTA EM VILA NOVA DE FAMALICÃO

Os efeitos das alterações climáticas são sentidos diariamente e têm aumentado a sua frequência, facto que motiva a sociedade a repensar os seus hábitos e a agir em concordância com as metas e objetivos estabelecidos para a redução das emissões de GEE.

Desde o cidadão comum, passando pelas pequenas e médias empresas, até às grandes organizações e entidades públicas e privadas, a mudança de paradigma conduz a uma revisão significativa dos modelos de negócio existentes. Essa transformação, inerentemente associada a riscos, também abre portas para diversas oportunidades. De acordo com a vasta setorização relacionada à ação climática, observa-se já a emergência de novos modelos empresariais, principalmente com um grande destaque para as energias renováveis e mobilidade partilhada.

A eficaz mudança de paradigma pressupõe um **acompanhamento social equitativo**, não onde as possibilidades se esgotem, mas sejam sim renovadas.

Uma **transição justa** visa mitigar os impactes sociais e económicos adversos que podem surgir durante a transformação para uma sociedade mais verde. Isto implica assegurar a proteção dos direitos dos trabalhadores afetados, fornecendo capacitação e oportunidades de emprego em novos tipos de indústrias. Adicionalmente, a transição justa visa evitar a criação de desigualdades, garantindo que os benefícios da mudança sejam distribuídos de forma equitativa, especialmente em comunidades que historicamente foram mais dependentes de setores intensivos em carbono.

Uma componente determinante da transição justa é o diálogo e a participação ativa das partes interessadas, incluindo trabalhadores, comunidades locais e organizações da sociedade civil. Como referido anteriormente, a participação das partes interessadas será integrada no processo de consulta pública do presente plano e será ainda considerada no âmbito do Plano Municipal de Ação Climática de Vila Nova de Famalicão. A inclusão destes grupos na tomada de decisões contribui para garantir que as políticas climáticas sejam adaptadas às necessidades específicas de cada região e que as soluções propostas considerem as realidades sociais, culturais e económicas locais.

Ainda, a transição justa destaca a importância de investimentos em capacitação profissional e educação para garantir que os cidadãos estejam preparados para as novas oportunidades de emprego nas indústrias com práticas mais sustentáveis. Isto não só possibilita a preservação de habilidades importantes, mas também impulsiona a criação de uma força de trabalho com novas qualificações para enfrentar os desafios emergentes.

Em resumo, a transição justa na ação climática não se trata apenas de reduzir as emissões, mas de garantir que essa transformação beneficie a sociedade

como um todo, promovendo a equidade, a inclusão e a sustentabilidade em todas as suas dimensões.

07

CONSIDERAÇÕES FINAIS



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Vila Nova de Famalicão tem desempenhado um papel ativo na mitigação e adaptação do território às alterações climáticas. A publicação do Plano Municipal de Ação Climática consolida os objetivos municipais relacionados com essa temática e estabelece as medidas necessárias para atingir a neutralidade carbónica, em consonância com os objetivos nacionais e europeus.

A elaboração deste plano envolveu a análise das emissões de gases com efeito de estufa para o ano de 2015 e 2021 para os setores da Energia Estacionária, Transportes, Resíduos e Águas Residuais e AFOLU. Adicionalmente, foram, também, avaliados diferentes cenários para a descarbonização do município. No município de Vila Nova de Famalicão, as emissões de GEE para o ano 2021 foram estimadas em 655 138 tCO₂e, representando uma variação negativa de 0,2% em relação a 2015. Dado que Vila Nova de Famalicão é um município predominantemente industrializado, as emissões associadas ao setor da energia estacionária representaram 62% das emissões totais e os transportes 26%.

No âmbito da adaptação, foi essencial compreender as vulnerabilidades climáticas presentes e futuras, a fim de definir os principais eixos de atuação do município para adaptar a região aos riscos climáticos previsíveis, como o aumento da temperatura, da precipitação excessiva e do nível do mar.

Com base nestas informações, elaborou-se uma estratégia de ação climática para guiar e coordenar esforços com o intuito de mitigar as alterações climáticas, promover a resiliência do território assegurando assim um futuro ambientalmente equilibrado e socialmente justo. Esta estratégia inclui a definição de medidas a implementar no município e o respetivo cronograma, bem como um plano de monitorização e acompanhamento das medidas e um plano de financiamento.

O município de Vila Nova de Famalicão apresentou 38 medidas, na totalidade, incluindo 27 de mitigação, 9 de adaptação e as restantes correspondem a medidas transversais às duas componentes. Apesar de se apresentarem medidas de mitigação essencialmente para o setor da energia estacionária é relevante enfatizar a importância do setor AFOLU para implementar ações que reforcem a capacidade de absorção de carbono do município, assim como destacar a significância do setor de resíduos e águas residuais na gestão eficiente de recursos. Relativamente à adaptação da região aos riscos climáticos, o município tem demonstrado uma grande preocupação em adaptar os espaços verdes a estes riscos e pretende continuar com a manutenção e a reabilitação destes espaços, bem como recuperar e valorizar a bacia hidrográfica da região.

Em resumo, o Plano Municipal de Ação Climática emerge como um instrumento crucial de planeamento para enfrentar o desafio das alterações

climáticas, devendo ser coeso e orientado para melhorias constantes. Adicionalmente, realça-se o compromisso assumido pelo município de Vila Nova de Famalicão de atingir a neutralidade carbónica garantindo que esta transformação beneficia a sociedade como um todo, promovendo a equidade, a inclusão e a sustentabilidade em todas as suas dimensões.

08

BIBLIOGRAFIA



8. BIBLIOGRAFIA

AdaPT.Local (2018) – Rede de municípios para a adaptação local às alterações climáticas (<https://www.adapt-local.pt/>).

Agência Portuguesa do Ambiente, 2017 – *Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases 1990-2015* (designado abreviadamente por NIR 2017).

Agência Portuguesa do Ambiente, 2020 – Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da vulnerabilidade do território Português às alterações climáticas no século XXI (RNA 2100).

Agência Portuguesa do Ambiente, 2022 – Orientações para os Planos Regionais de Ação Climática.

Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão (<https://www.famalicao.pt/>).

Câmara Municipal de Famalicão, 2014 – Plano de Ação para a Energia Sustentável.

Câmara Municipal de Famalicão, 2022 – Plano de Transição Energética (Síntese).

Câmara Municipal de Famalicão, 2023 – Famalicão.30, Plano Estratégico 2022-2030.

Câmara Municipal de Famalicão, 2023a – Grandes opções do plano e orçamento 2024.

Câmara Municipal de Vila Nova de Famalicão & GET2C, 2023 - Estudo de Base para o Desenvolvimento do Roteiro para a Neutralidade Carbónica de Vila Nova de Famalicão para 2050.

Comunidade Intermunicipal do Ave & CACAO Civil Engineering, 2020 - Ave em Transição – Da Emergência Climática à Resiliência Territorial.

European Commission, 2021 – Forging a climate-resilient Europe - the new EU Strategy on Adaptation to Climate Change.

Instituto Nacional de Estatística (www.ine.pt).

IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

IPCC, 2019 – Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

Pordata (<https://www.pordata.pt/>).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de julho, que aprova o RNC 2050. Diário da República n.º 123/2019, Série I de 2019-07-01, páginas 3208 – 3299.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de julho, que aprova o PNEC 2030. Diário da República n.º 133/2020, Série I de 2020-07-10, páginas 2 – 158.

World Meteorological Organization (<https://wmo.int/>).

World Resources Institute & C40 & ICLEI, 2014 – Global Protocol for CommunityScale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC).

09

ANEXOS



9. ANEXOS

9.1. GLOSSÁRIO

As definições apresentadas foram retiradas dos relatórios IPCC, do guia orientador da APA e outros documentos estratégicos nacionais, para apoio às diversas referências efetuadas ao longo de todo o texto.

Adaptação: Processo de ajustamento ao clima atual ou projetado e aos seus efeitos. Em sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar danos e/ou explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, a intervenção humana poderá facilitar ajustamentos ao clima projetado e aos seus efeitos.

Alteração climática: A Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), no seu Artigo 1, define alteração climática como: «uma alteração no clima que é atribuída, direta ou indiretamente, à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que é, além da variabilidade natural do clima, observada ao longo de períodos comparáveis.» Assim, a UNFCCC faz uma distinção entre alterações climáticas atribuíveis às atividades humanas que alteram a composição atmosférica e a variabilidade do clima atribuível a causas naturais.

Anomalia Climática: Diferença no valor de uma variável climática num dado período relativamente ao período de referência. Por exemplo, considerando a temperatura média observada entre 1971/ 2000 (período de referência), uma anomalia de +2°C para um período futuro significa que a temperatura média será mais elevada em 2°C que no período de referência

Cenário: Uma descrição plausível de como o futuro se pode desenvolver com base num conjunto coerente e internamente consistente de suposições sobre as principais forças motrizes (ex.: a taxa de alteração tecnológica, os preços) e relações. Note-se que os cenários não são nem prognósticos nem previsões, mas são úteis para fornecer uma visão das implicações dos desenvolvimentos e das ações.

Cenário climático: Simulação numérica do clima no futuro, baseada em modelos de circulação geral da atmosfera e na representação do sistema climático e dos seus subsistemas. Estes modelos são usados na investigação das consequências potenciais das alterações climáticas de origem antropogénica e como informação de entrada em modelos de impacto.

Clima: O clima, em sentido restrito, e geralmente definido como o tempo médio, ou mais rigorosamente, como a descrição estatística em termos de média e variabilidade de quantidades relevantes ao longo de um período que varia de meses a milhares ou milhões de anos. O período clássico para uma média dessas variáveis é de 30 anos, tal como definido pela Organização

Meteorológica Mundial. As quantidades relevantes são, mais frequentemente, variáveis da superfície como a temperatura, a precipitação e o vento. O clima, num sentido mais amplo, é o estado, incluindo uma descrição estatística, do sistema climático.

Dias de chuva: Segundo a Organização Meteorológica Mundial são dias com precipitação igual ou superior a 1mm.

Dias muito quentes: Segundo a Organização Meteorológica Mundial são dias com temperatura máxima superior ou igual a 35°C.

Dias de geada: Segundo a Organização Meteorológica Mundial são dias com temperatura mínima inferior ou igual a 0°C.

Dias de verão: Segundo a Organização Meteorológica Mundial são dias com temperatura máxima superior ou igual a 25°C.

Efeito estufa: O efeito radiativo infravermelho de todos os constituintes de absorção de infravermelhos na atmosfera. GEE, nuvens e (em menor medida) aerossóis absorvem a radiação terrestre emitida pela superfície da Terra e noutros locais da atmosfera. Estas substâncias emitem radiação infravermelha em todas as direções, mas, sendo tudo o resto igual, a quantidade líquida emitida para o espaço é normalmente menor do que seria emitido na ausência destes absorventes devido ao declínio da temperatura com altitude na troposfera e o conseqüente enfraquecimento da emissão. Um aumento na concentração de GEE aumenta a magnitude deste efeito; a diferença é, por vezes, chamada de efeito estufa ampliado. A alteração numa concentração de GEE, devido às emissões antropogénicas, contribui para um forçamento radiativo instantâneo. A superfície e a troposfera aquecem em resposta a este forçamento, restaurando gradualmente o equilíbrio radiativo no topo da atmosfera.

Evento extremo: É um evento que é raro em determinado local e/ou época do ano, que normalmente está associado a um percentil 10/90 de uma função de densidade de probabilidade.

Frequência: Número de ocorrências de um determinado evento por unidade de tempo

Gases com Efeito Estufa (GEE): Os GEE são os constituintes gasosos da atmosfera, naturais e antropogénicos, que absorvem e emitem radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espetro da radiação terrestre emitida pela superfície da Terra, a própria atmosfera e pelas nuvens. Esta propriedade causa o efeito estufa. O vapor de água (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄) e ozono (O₃) são os principais gases com efeito estufa da atmosfera da Terra. Além disso, há uma série de gases com efeito estufa inteiramente produzidos pelo homem, como os halocarbonos e outras substâncias que contêm cloro e bromo, tratadas de acordo com o Protocolo de Montreal. Para além do CO₂, N₂O e do CH₄, o Protocolo de Quioto lida com o hexafluoreto de enxofre (SF₆), hidrofluorcarbonetos (HFC) e perfluorcarbonetos (PFC).

Incerteza: Um estado de conhecimento incompleto que pode resultar de uma falta de informação ou de desacordo sobre o que é conhecido ou cognoscível. Pode ter muitos tipos de fontes, da imprecisão nos dados a conceitos ou terminologia definidos ambigualmente, ou projeções incertas do comportamento humano. A incerteza pode, portanto, ser representada por ações quantitativas (ex.: uma função de densidade da probabilidade) ou por declarações qualitativas (ex.: refletindo as decisões de uma equipa de especialistas).

Medidas verdes: Soluções baseadas na natureza que derivam da integração dos serviços prestados pelos ecossistemas naturais. Estas medidas visam usar, proteger ou regenerar os ecossistemas por forma a garantir a resiliência do território na adaptação às alterações climáticas. Exemplos incluem a conservação de zonas húmidas, restauração de habitats naturais, plantação de florestas para controlo de inundações, entre outros.

Medidas cinzentas: Estas medidas envolvem a intervenção humana para lidar com os impactos diretos das alterações climáticas, como o aumento do nível médio do mar, inundações, aumento de temperatura, entre outros. Têm como principal objetivo controlar diretamente a ameaça ambiental de modo a prevenir os impactos negativos dos novos padrões climáticos. Exemplos incluem construção de infraestruturas como diques, barragens, sistemas de drenagem ou o uso de serviços de engenharia para alterar edifícios.

Medidas não estruturais: Medidas associadas a políticas, procedimentos, estratégias, gestão e sensibilização. Têm como objetivo abordar os desafios climáticos através de planeamento territorial, gestão de riscos, educação pública, capacitação comunitária e outras ações que não envolvam a construção de novas infraestruturas.

Mitigação: Uma intervenção humana para reduzir as fontes ou aumentar os sumidouros de gases com efeito estufa.

Onda de Calor: Considera-se que ocorre uma onda de calor quando, num intervalo de pelo menos seis dias consecutivos, a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário no período de referência (média dos últimos 30 anos).

Probabilidade de ocorrência: Refere-se ao número médio de anos entre a ocorrência de dois eventos sucessivos com uma magnitude idêntica. Normalmente é definida por períodos de retorno e expressa em intervalos de tempo.

Projeção climática: Projeção da resposta do sistema climático a cenários de emissões ou concentrações de GEE e aerossóis ou cenários de forçamento radiativo, frequentemente obtida através da simulação em modelos climáticos. As projeções climáticas dependem dos cenários de emissões/concentrações/forçamento radiativo utilizados, que são baseados em pressupostos relacionados com comportamentos socioeconómicos e tecnológicos no futuro. Estes pressupostos poderão, ou não, vir a concretizar-

se estando sujeitos a um grau substancial de incerteza. Não é possível fazer previsões do clima futuro, pois não se consegue atribuir probabilidades aos cenários climáticos obtidos por meio de diferentes cenários de emissões de GEE.

Risco climático: Probabilidade de ocorrência de consequências ou perdas danosas (mortes, ferimentos, bens, meios de produção, interrupções nas atividades económicas ou impactos ambientais), que resultam da interação entre o clima, os perigos induzidos pelo homem e as condições de vulnerabilidade dos sistemas

Vulnerabilidade: Consiste na propensão ou predisposição que determinado elemento ou conjunto de elementos têm para serem impactados negativamente. A vulnerabilidade agrega uma variedade de conceitos, incluindo exposição, sensibilidade e capacidade de adaptação.

9.2. EXEMPLO DE QUADRO PROPOSTO PARA A AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO

FICHA DE AÇÃO

Ação:
Tema/Setor:
Síntese: (Colocar uma breve descrição da ação a implementar)
Gestão Promotor: Parceiros: Financiamento:

Cronograma de Execução								
	2026	2028	2030	2032	2034	2036	(...)	2050
Iniciação								
Planeamento								
Execução								
Monitorização e acompanhamento								
Conclusão								

Atividade a desenvolver	Entidade(s) Financiadoras	Investimento Municipal (€)	Investimento Privado (€)	Outras fontes de Financiamento (€)	Organismo responsável	Ano	Resultados

(Identificar, quando aplicável, atividades que contribuam para a implementação da ação)

Observações: Informação adicional que não seja possível descrever noutros campos

Investimento total na medida (€): Somatório investimento, municipal, privado e proveniente de fundos

Indicador de execução/implementação da medida:
