Plano de Ação para a Energia Sustentável

PAES PENELA

Pacto de Autarcas
Compromisso para as energias sustentáveis locais

penela MUNICÍPIO

agência regional areac energia e ambiente do centro

Penela, Novembro 2015

Projeto:

Plano de Ação para a Energia Sustentável de Penela (PAES Penela)

Elaboração:

Equipa Técnica:

Anaïs Baptista Santos, Diretora Técnica da AREAC
anaiisbaptista@areac.pt

Miguel Santos, Eng.º Eletrotécnico da Câmara Municipal de Penela
miguel.santos@cm-penela.pt

Índice

Acrónimos 7

1. Sumário 8

2. Introdução 11

2.1. Geografia e Território 11

2.2. Contexto energético 12

2.3. Objetivo 14

3. Cenário de Referência 16

3.2. Inventário de Referência de Emissões 16

3.1.1. Fatores de emissão 16

3.2. Consumos Energéticos 18

4.3. Emissões de CO_2 21

5.1. Metas 24

5.2. Medidas 25

5.2.1. PAES de Penela 25

5.3. Resultados 27

6. Modelos de financiamento 28

6.1. Fundos próprios 28

6.2. Fundos por Terceiros 28

6.4. Fundos Comunitários e Nacionais 29

6.4.1. Iniciativa Elena 29

6.4.2. Portugal 2020 30

6.4.4. Horizonte 2020 32

6.4.6. Programa de Cooperação Territorial do Espaço Sudoeste Europeu (SUDOE) 34

7. Acompanhamento e Avaliação 36

8. Considerações Finais 40

10. Bibliografia 42

Anexo I 43

Medidas de Ação 43

Estratégia 1 - Melhoria da Eficiência Energética na administração municipal 44

Estratégia 2 - Melhoria da Eficiência Energética nos complexos desportivos 46

Estratégia 3 - Melhoria da Eficiência Energética nos complexos escolares 49

Estratégia 4 - Melhoria da Eficiência Energética no meio edificado 51

Estratégia 5 - Melhoria da Eficiência Energética no comércio 53

Estratégia 6 - Melhoria da Eficiência Energética na Iluminação Pública 55

Estratégia 7 - Melhoria da Eficiência Energética nas instalações semafóricas 57

Estratégia 8 - Melhoria da Eficiência Energética nos transportes 58

Estratégia 9 - Melhoria da Gestão Energética Municipal 60

Estratégia 10 - Floresta Sustentável 61

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Resultados globais do Município de Penela 8
Tabela 2 – Investimento total para implementação das medidas de ação do PAES - Penela 9
Tabela 3 – Investimento total para implementação das medidas municipais de ação do PAES Penela..... 9
Tabela 4 – Identificação das áreas e sectores de intervenção do PAES Penela 15
Tabela 5 – Consumos energéticos e emissões atmosféricas (ano 2010) 16
Tabela 6 - Fontes de Energia 17
Tabela 7 – Fatores de emissão padrão 17
Tabela 8 – Fatores de conversão..... 18
Tabela 9 – Valores médios de emissões de CO_2 18
Tabela 10 – Consumos energéticos globais e setoriais – ano 2010..... 19
Tabela 11 – Consumos de energia globais por fonte de energia 20
Tabela 12 – Cenário de referência das emissões atmosféricas – ano 2010 22
Tabela 13 – Emissões de CO_2 em função da fonte de energia 23
Tabela 14 – Resumo do orçamento e redução de custos com as estratégias municipais 26
Tabela 15 – Metas expetáveis de atingir no horizonte de 2020..... 27
Tabela 16 – Indicadores de acompanhamento e avaliação do Município de Penela..... 38
Tabela 17 - Indicadores de acompanhamento e avaliação do Município de Penela (continuação) 39
Tabela 18 – Investimento total para implementação das medidas de ação do PAES-Penela 40
Tabela 19 – Potencial de redução das emissões de CO_2 do Município de Penela 40

Índice de Figuras

Figura 1 – Resultados globais do PAES Penela 8
Figura 2 – Mapa ilustrativo das freguesias do Concelho de Penela 12
Figura 3 – Distribuição dos consumos de energia (MWh) por tipologia de serviço no Município de Penela 20
Figura 4 – Distribuição dos consumos globais por fonte de energia 21
Figura 5 – Distribuição das emissões poluentes por tipologia de serviço do Município de Penela 23
Figura 6 – Metodologia de acompanhamento e avaliação 36
Figura 7 – Resultados globais do Município de Penela 41

Acrónimos

AREAC – Agência Regional de Energia e Ambiente do Centro

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado

CH4 – Metano

CO2 – Dióxido de Carbono

CPE – Contrato de Performance Energética

ELENA – European Local Energy Assistence

Eq. – Equivalente

ESCO – Energy Service Company

FEADER – Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural

FEDER – Fundo Europeu Desenvolvimento Regional

FSE – Fundo Social Europeu

GEE – Gases com efeito de estufa

H2020 – Horizonte 2020

IEE – Inteligent Energy Europe

INTERREG – Innovation & Environment Regions of Europe Sharing Solutions

IPCC – Intergovernmental Panelo n Climate Change

N2O – Óxido Nitroso

OT – Objetivos temáticos

PAES – Plano de Ação para a Energia Sustentável

PAG – Potencial de Aquecimento Global

POCTEP – Programa Cooperacion Transfronteriza Espana-Portugal

POSEUR – Programa Operacional, Sustentabilidade e Eficiência no Uso dos Recursos

PPEC – Plano de Promoção de Eficiência no Consumo

SUDOE - Espaço Sudoeste Europeu

Ton – Toneladas

UE – União Europeia

1. Sumário

O Plano de Ação para a Energia Sustentável de Penela (PAES Penela) tem por objetivo responder aos compromissos assumidos no âmbito do Pacto de Autarcas.

Os resultados obtidos no PAES Penela concretizam um potencial de redução das emissões de CO_2 que supera ligeiramente os 20% regulamentados pela União Europeia e pelo Pacto de Autarcas (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1 – Resultados globais do Município de Penela

Município	**Consumo de Energia**	**Emissões de CO_2**	**Redução das Emissões de CO_2**		**Redução do Consumo de Energia**	
	[MWh]	[Toneladas]	[Toneladas]	[%]	[MWh]	[%]
Penela	39.342,20	12.087,54	2.784,84	23,04	7.856,71	19,97

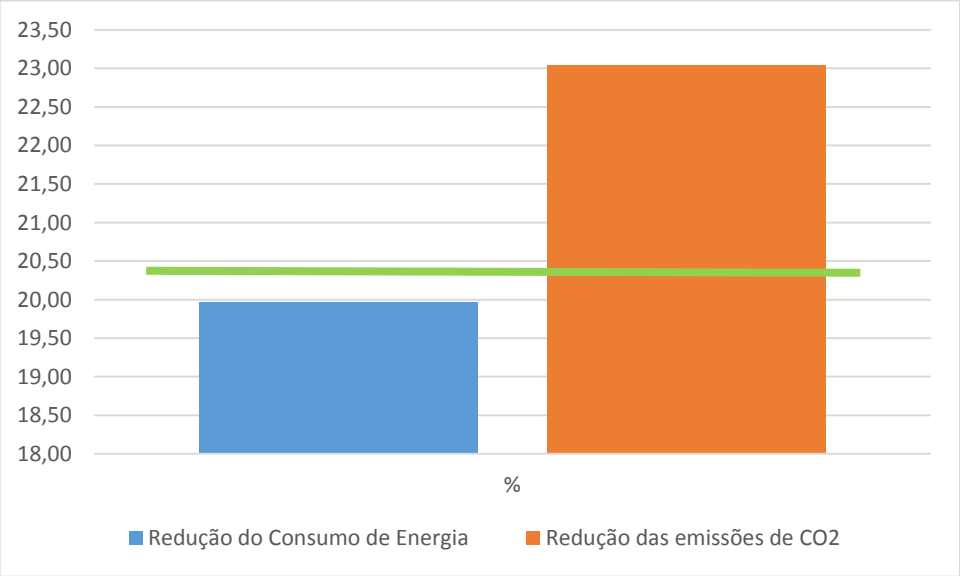

Figura 1 – Resultados globais do PAES Penela

A implementação das medidas de ação constantes no presente documento, tendo em conta o território (concelho) como um todo, permitirá atingir uma significativa redução do consumo de energia e também uma contribuição importante de produção de energia a partir de fontes renováveis, implicando um investimento que tem associado um interessante período de retorno (Tabela 2). [8]

Tabela 2 – Investimento total para implementação das medidas de ação do PAES - Penela

Município	**Medidas de Ação [n.º]**	**Investimento Total [€]**	**Período de Retorno [anos]**
Penela	39	7.149.845,00	4,88

Os investimentos que estão associados aos setores que não se encontram diretamente dependentes da autarquia (por exemplo, edifícios residenciais, comércio e serviços, entre outros), embora os seus resultados contribuam para a meta global de redução das emissões de CO_2 do concelho, não dependem, nem devem ser suportados pela autarquia. [8]

Os investimentos nas medidas de ação identificadas para os setores que se encontram diretamente dependentes da autarquia (exemplo: edifícios municipais, iluminação pública, entre outros) devem ser suportados pela autarquia. [8]

Todavia, a sua implementação está dependente dos meios financeiros existentes na autarquia como forma de resposta ao investimento necessário (ver capítulo 6). [8]

A tabela seguinte ilustra o investimento total para implementação das medidas municipais de ação do PAES Penela e o respetivo período de retorno associado (sem financiamento) (Tabela 3). [8]

Tabela 3 – Investimento total para implementação das medidas municipais de ação do PAES Penela

Município	**Medidas de Ação [n.º]**	**Investimento Total [€]**	**Período de Retorno [anos]**
Penela	30	3.672.845,00	5,12

Em suma, a concretização do PAES Penela, além de contribuir para os objetivos energético-climáticos das políticas energéticas nacionais e europeias, permitirá melhorar o desempenho energético-ambiental da Região Centro, contribuindo para um desenvolvimento local mais sustentável. [8]

2. Introdução

O Pacto de Autarcas é o principal movimento europeu que envolve autarquias locais e regionais voluntariamente empenhadas no aumento da eficiência energética e na utilização de fontes de energia renováveis. Através do seu compromisso, os Signatários pretendem atingir o objetivo de redução CO_2 de pelo menos 20% até 2020. [9]

Após a adoção, em 2008, do Pacote Clima e Energia da UE, a Comissão Europeia lançou o Pacto de Autarcas para fomentar e apoiar os esforços das autarquias locais na implementação de políticas de energia sustentável. Os governos locais desempenham um papel crucial na diminuição dos efeitos das alterações climáticas, ainda mais se considerarmos que 80% do consumo energético e de emissão de CO_2 está associado à atividade urbana. [9]

Pelas suas características singulares – sendo o único movimento desta natureza a mobilizar os atores locais e regionais para o cumprimento dos objetivos da UE – o Pacto de Autarcas é considerado pelas instituições Europeias como um modelo excecional de governação a vários níveis. [9]

Deste modo Penela decidiu ser um dos signatários e para traduzir o seu compromisso político em ações e projetos concretos, apresenta um Inventário de Referência das Emissões e, um Plano de Ação para as Energias Sustentáveis que resumirá as ações que tenciona levar a cabo, em vista a diminuir em 20% as emissões de CO_2 até ao ano de 2020. [9]

2.1. Geografia e Território

Penela fica situada no Distrito de Coimbra, região Centro e sub-região do Pinhal Interior Norte. Situa-se a cerca de 20 km a sul da capital do distrito e é sede de um município com cerca de 132,5 km² de área e com cerca de 5983 habitantes. É subdividido em 4 freguesias, sendo elas, União de Freguesias (S. Miguel, Sta. Eufémia e Rabaçal), Podentes, Espinhal e Cumieira (Figura 2). O município é limitado a norte por Miranda do

Corvo, a leste por Figueiró dos Vinhos, a sudoeste por Ansião, a oeste por Soure e a noroeste por Condeixa-a-Nova. É ainda atravessado pelo IC3 e pela A13 comunicando assim com vários polos de desenvolvimento empresariais e de ensino como Coimbra, Leiria e Tomar. [11]

Figura 2 – Mapa ilustrativo das freguesias do Concelho de Penela

2.2. Contexto energético

As emissões produzidas pelos combustíveis fósseis usados para satisfazer as crescentes necessidades energéticas a nível global estão a provocar alterações climáticas perigosas no planeta. As consequências do aquecimento global (desertificação, migração das populações, erosão da costa marítima, perda de biodiversidade, entre outras) são alarmantes. É urgente iniciar uma revolução energética com o objetivo estratégico de incentivar a utilização de fontes de energia renováveis, (sol, vento, água, etc.) para produção de energia necessária ao desenvolvimento e subsistência das populações. [10]

Neste âmbito, a Estratégia Nacional para a Energia, publicada através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 169/2005, tem como principais objetivos: [10]

- garantir a segurança do abastecimento de energia, através da diversificação dos recursos primários;
- garantir a adequação ambiental de todo o processo energético, reduzindo os impactes ambientais às escalas locais, regional e global;
- reduzir a dependência energética face ao exterior (aumentando a capacidade de produção endógena);
- aumentar a eficiência energética e reduzir as emissões de CO_2 (diminuição do peso dos combustíveis fósseis nas fontes primárias de energia);
- reduzir o custo da energia e aumentar a qualidade de serviço.

Face ao contexto energético nacional, temos uma elevada dependência energética (85 %), e uma intensidade energética muito acima da média da União Europeia. Tanto no setor residencial e dos serviços tem aumentado a intensidade energética, ao invés da tendência europeia. Os edifícios representam cerca de 62% do consumo de energia elétrica a nível nacional. [10]

Analisando os valores, subentende-se que os edifícios têm de fazer parte das soluções encontradas para a diminuição das emissões de CO_2, bem como a área da iluminação pública e dos transportes. [10]

Paralelamente ao pacote legislativo, e a nível individual e numa ótica de eficiência energética é urgente integrar os princípios de racionalização de energia, para evitar que os consumos energéticos aumentem drasticamente. Cada cidadão pode e deve desempenhar um papel relevante na racionalização da energia em sua casa, e cabe ao município fomentar o recurso a essas políticas sustentáveis no seu território. [10]

Consequentemente, as reduções destas emissões implicam um menor consumo de energia e uma maior utilização de energia limpa. Foi nesta ótica que surgiu a denominada "Estratégia 20-20-20 para 2020": [8]

- No seu plano de ação para a eficiência energética (2007-2012), a UE fixou como objetivo reduzir 20% do seu consumo de energia até 2020;

- Com vista a uma maior penetração das energias renováveis, a UE estabeleceu, no seu Roteiro das Energias Renováveis, o objetivo obrigatório de aumentar em 20% a parte destas energias limpas no universo energético, até 2020;

- Empenhada na luta contra as alterações climáticas, a UE compromete-se a reduzir as suas emissões internas em, pelo menos, 20% até 2020.

O retrato energética do concelho de Penela traduz os consumos de energia pelos diversos setores económicos e formas de energia, assumindo-se o ano de 2010 como a base-line para o desenvolvimento do PAES Penela. A situação de referência para a energia final foi obtida através de um levantamento da procura por forma de energia e por setor de atividade junto dos respetivos fornecedores.

2.3. Objetivo

De forma a responder ativamente ao quadro legislativo europeu e nacional em matéria de redução das alterações climáticas, o Município de Penela, aderiu à iniciativa Pacto de Autarcas, a qual pretende contribuir para os objetivos da política energética da UE em termos de maior eficiência energética e de incentivo à utilização e produção de energia renovável e em termos de redução de emissões de CO_2. [8]

É nesta ótica que surge a elaboração do presente documento – Plano de Ação para a Energia Sustentável de Penela (PAES Penela).

O PAES Penela tem por objetivo principal dotar o Município de um documento que apresente a estratégia, numa ótica individual, da forma como irão atingir a meta a que se propõem: a redução de, pelo menos, 20% das emissões de CO_2 no horizonte de 2020. [8]

O compromisso da redução das emissões traduziu-se em ações e medidas concretas a seguir, as quais resultaram de estimativas de redução de CO_2 em toneladas para as(os) diversas(os) áreas/sectores de intervenção (Tabela 4).

Tabela 4 – Identificação das áreas e sectores de intervenção do PAES Penela

Área	**Setor**	
Edifícios	Municipais	Administrativos Desportivos Escolares
	Residenciais	
Comunidade	Serviços	Comércio e Serviços
		Agricultura
		Industria
	Energia	Iluminação Pública
		Semáforos
Transportes	Municipais	
	Públicos & Particulares	

Destacam-se como principais locutores e intervenientes deste trabalho a Câmara Municipal de Penela, os principais *stakeholders* da região e ainda entidades cujo carácter institucional se considerou fundamental como parte interessada. [8]

A execução das ações e medidas comtempladas no PAES Penela dependerá da ação direta do Município, especificamente no que diz respeito aos setores de intervenção geridos pela própria autarquia (edifícios municipais, iluminação pública e frotas municipais) mas, também do carácter interventivo dos principais *stakeholders* da região e da mobilização dos cidadãos através das ações participadas nas políticas regionais e/ou municipais, nomeadamente no que concerne os distintos setores de atividade que se encontram no território da autarquia local (sector residencial, de comércio e serviços e transportes públicos e particulares). [8]

O PAES Penela foi elaborado pela AREAC em estreita colaboração com a Câmara Municipal.

3. Cenário de Referência

O cenário de referência considerado no PAES-Penela diz respeito ao ano de 2010, sendo este o ano em que existem todos os dados necessários à inventariação das emissões de CO_2 do Município.

A tabela seguinte (Tabela 5) apresenta o resultado das estimativas efetuadas:

Tabela 5 – Consumos energéticos e emissões atmosféricas (ano 2010)

Município	**Consumo de Energia [MWh]**	**Emissões de CO_2 [Toneladas]**
Penela	39.342,20	12.087,54

3.2. Inventário de Referência de Emissões

A metodologia utilizada na inventariação das emissões atmosféricas do PAES-Penela contemplou os seguintes dados referenciais:

3.1.1. Fatores de emissão

O método utilizado para o cálculo de emissões de poluentes (valores de dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O)) consistiu em estimar as emissões gasosas relativas a todas as fontes de combustão tendo em consideração a quantidade e tio de combustível consumido e a média dos fatores de emissão. [8]

Tabela 6 - Fontes de Energia

Fontes Energéticas	**MWh**	**TJ**
Energia Elétrica	17.536,20	63,24
Gasóleo	16.246,10	58,49
Gasolina	1.423,20	5,12
Gás Propano / Butano	4.073,00	14,66
Biomassa	63,70	0,23

Para os combustíveis fosseis, as emissões equivalentes de CO_2 foram calculadas a partir da seguinte fórmula:

Emissões GEE = Combustível (TJ) x Fator de Emissão do Combustível (kgGEE/TJ)

Equação 1 – Cálculo das emissões dos GEE

Os fatores de emissão padrão para o CO_2, CH_4 e N_2O, por tipo de combustível, foram retirados do IPCC Guidelines:

Tabela 7 – Fatores de emissão padrão

Fontes Energéticas	**CO_2**	**CH_4**	**N_2O**
	[kg GEE/TJ]		
Gás Propano / Butano	63.100,00	1,00	0,10
Gasolina	69.300,00	3,00	0,60
Gasóleo	74.100,00	3,00	0,60

O fator de relativo aos GEE é expresso em unidades de CO_2 equivalente. Deste modo, tornou-se necessário utilizar o Potencial de Aquecimento Global – PAG dos GEE de forma a converter as emissões dos vários gases, numa medida comum. [8]

Tabela 8 – Fatores de conversão

	CO_2	CH_4	N_2O
PAG (100 anos)	1	21	310

Neste cálculo, aplicaram-se os valores das emissões padrão dos diferentes gases (para cada tipo de combustível) pelo seu respetivo valor de PAG. Tendo estes valores, calcularam-se as emissões de GEE referentes aos combustíveis fósseis em quilogramas equivalentes de CO_2, utilizando a Equação 1 e, posteriormente, convertendo o resultado em toneladas. [8]

No que diz respeito à energia elétrica consumida considera-se um valor médio de emissões de GEE por cada MWh. [8]

Tabela 9 – Valores médios de emissões de CO_2

Fontes Energéticas	**TJ**	**Kg CO_2 eq/TJ**	**Toneladas CO_2 eq.**
Energia Elétrica	63,24	102.500,00	6.482,00
Gás Propano / Butano	14,66	63.100,00	925,00
Gasolina	5,12	69.300,00	355,00
Gasóleo	58,49	74.100,00	4.334,00

3.2. Consumos Energéticos

Os consumos energéticos globais e setoriais do Município são apresentados de seguida (Tabela 10).

Tabela 10 – Consumos energéticos globais e setoriais – ano 2010

Total de Energia Consumida

Área de Intervenção	Setor de Intervenção		Penela
Edifícios	Municipais	Administrativos	1.172,00
		Desportivos	852,30
		Escolares	394,20
	Residenciais		6.710,60
Comunidade	Serviços	Comércio e Serviços	3.828,60
		Agricultura	503,70
		Industria	8.008,70
	Energia	Iluminação Pública	1.359,20
		Semáforos	50,20
Transportes	Municipais		953,20
	Públicos & Particulares		15.509,50
		Total [MWh]	39.342,20

A figura seguinte apresenta os consumos energéticos setores sob a forma de percentagem (Figura 3).

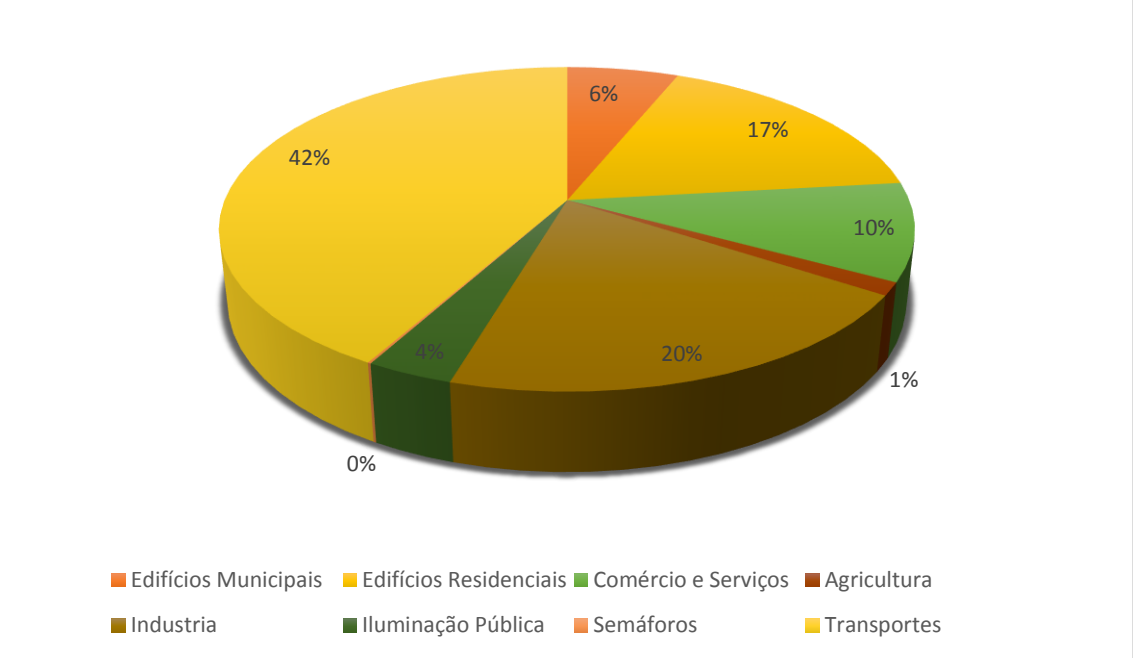

Figura 3 – Distribuição dos consumos de energia (MWh) por tipologia de serviço no Município de Penela

De seguida, são apresentados os consumos distribuídos por fonte de energia (Tabela 11).

Tabela 11 – Consumos de energia globais por fonte de energia

Fonte de energia	**Consumo (MWh)**
Eletricidade	17.536,20
GPL	4.073,00
Gasóleo Rodoviário	16.246,10
Gasolina	1.423,20
Biomassa	63,70

A figura seguinte apresenta os consumos energéticos setores sob a forma de percentagem (Figura 4).

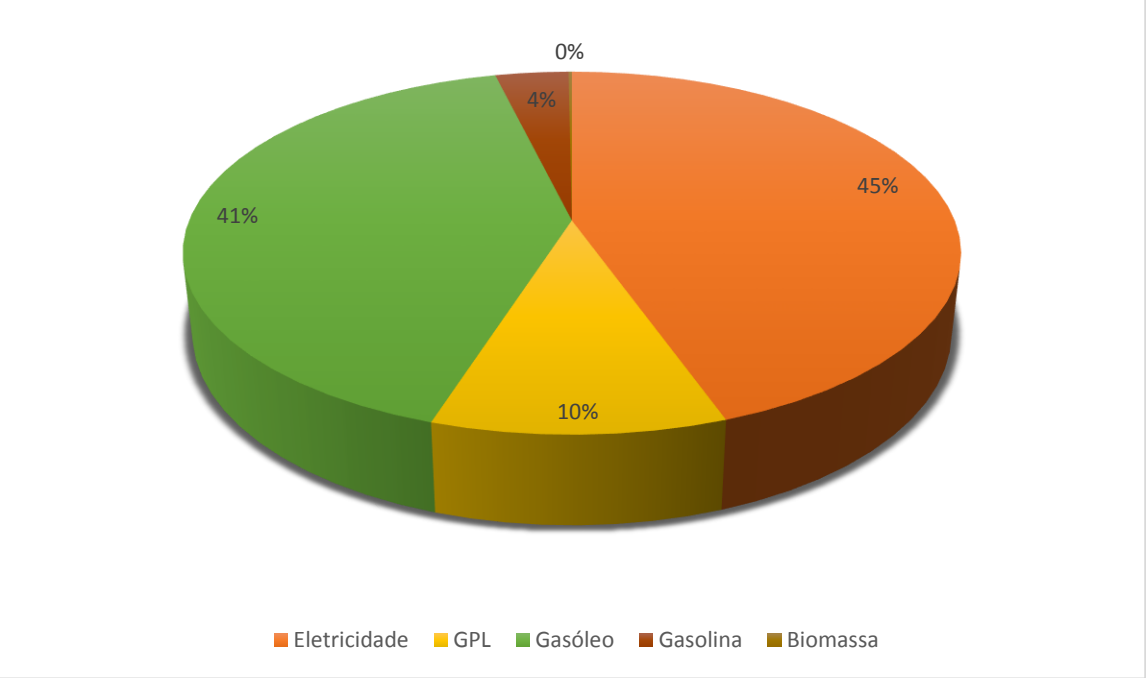

Figura 4 – Distribuição dos consumos globais por fonte de energia

4.3. Emissões de CO_2

Por fim, e tendo em conta os pressupostos referidos anteriormente, apresenta-se o cenário de referência das emissões atmosféricas do ano de 2010 (Tabela 12).

Tabela 12 – Cenário de referência das emissões atmosféricas – ano 2010

Total de Toneladas de CO_2 Emitidas

Área de Intervenção	Setor de Intervenção		Penela
Edifícios	Municipais	Administrativos	432,00
		Desportivos	199,00
		Escolares	122,00
	Residenciais		2.470,00
Comunidade	Serviços	Comércio e Serviços	1.239,00
		Agricultura	153,00
		Industria	2.582,00
	Energia	Iluminação Pública	502,00
		Semáforos	19,00
Transportes	Municipais		255,00
	Públicos & Particulares		4.115,00
		Total [toneladas CO_2]	12.087,51

A figura seguinte apresenta as emissões atmosféricas emitidas sob a forma de percentagem (Figura 5).

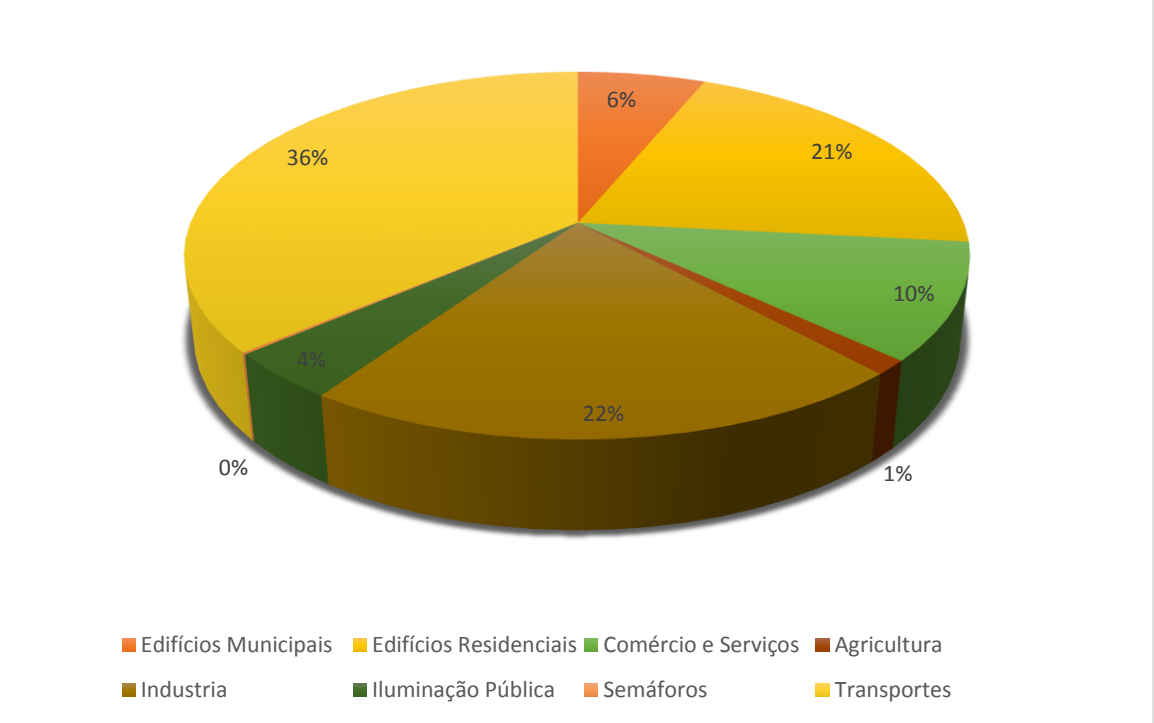

Figura 5 – Distribuição das emissões poluentes por tipologia de serviço do Município de Penela

De seguida são apresentadas as emissões por tipologia de fonte de energia (Tabela 13).

Tabela 13 – Emissões de CO_2 em função da fonte de energia

Fonte de energia	**Emissões (ton CO_2)**
Eletricidade	6.470,86
GPL	924,57
Gasóleo Rodoviário	4.337,71
Gasolina	354,38
Biomassa	0,00

5. Plano de Ação para a Energia Sustentável de Penela

5.1. Metas

A delineação do PAES Penela teve em conta as áreas e setores de intervenção identificados na Tabela 4 e contempla a identificação e caraterização de diversas medidas de ação que contribuem para os objetivos do Pacto de Autarcas – a diminuição em, pelo menos, 20% das emissões de CO_2 na área municipal. [8]

Refere-se que a caraterização das medidas de ação subjacente do cenário base das emissões atmosféricas apresentadas na Tabela 12, foi objeto dos seguintes descritivos: objetivo específico; período de implementação; custo/investimento; pay-back; promotor; financiamento; redução energética e emissões evitadas.

Seguidamente apresentam-se as medidas de ação por setor de intervenção, as quais foram fundamentadas através de 10 estratégias energéticas municipais:

Estratégia 1. Melhoria da eficiência energética na administração municipal

Estratégia 2. Melhoria da eficiência energética nos complexos desportivos

Estratégia 3. Melhoria da eficiência energética nos complexos escolares

Estratégia 4. Melhoria da eficiência energética no meio edificado

Estratégia 5. Melhoria da eficiência energética no comércio

Estratégia 6. Melhoria da eficiência energética na iluminação pública

Estratégia 7. Melhoria da eficiência energética em instalações semafóricas

Estratégia 8. Melhoria da eficiência energética nos transportes

Estratégia 9. Melhoria da Gestão Energética Municipal

Estratégia 10. Floresta Sustentável

5.2. Medidas

5.2.1. PAES de Penela

As medidas de ação identificadas para o Município de Penela, e cuja responsabilidade depende diretamente da autarquia, apresentam uma estimativa de investimento na ordem dos 3.672.845,00 €. As restantes medidas apresentam uma estimativa de cerca de 3.477.000,00 €.

Todavia, a implementação das medidas de ação municipais identificadas no presente documento para o Município de Penela está dependente dos meios financeiros da autarquia como forma de resposta ao investimento necessário. [8]

Foram então identificados possíveis modelos de financiamento a que o Município de Penela pode recorrer para a sua concretização (Ver capítulo 6). [8]

A tabela seguinte ilustra o investimento total para implementação das medidas municipais de ação do PAES-Penela, por estratégia, a consequente estimativa de redução anual de custos energéticos e o respetivo período de retorno associado (sem financiamento) (Tabela 14).

Tabela 14 – Resumo do orçamento e redução de custos com as estratégias municipais

Penela

Estratégias	Orçamento Estimado [€]	Redução de Custos [€]	Pay-back [anos]
Estratégia 1. Melhoria da eficiência energética na administração municipal	706.000,00	166.321,94	4,24
Estratégia 2. Melhoria da eficiência energética nos complexos desportivos	777.000,00	140.865,49	5,52
Estratégia 3. Melhoria da eficiência energética nos complexos escolares	157.815,00	48.371,61	3,26
Estratégia 6. Melhoria da eficiência energética na iluminação pública	1.127.000,00	240.913,80	4,68
Estratégia 7. Melhoria da eficiência energética nas instalações semafóricas	5.000,00	5.973,80	0,84
Estratégia 8. Melhoria da eficiência energética nos transportes	491.000,00	64.089,04	7,66
Estratégia 9. Melhoria da Gestão Energética Municipal	N/A	N/A	N/A
Estratégia 10. Floresta Sustentável	150.000,00	N/A	N/A
Total	3.413.815,00	666.535,68	5,12

Nota:

- No Anexos I apresentam-se uma análise mais detalhada, por Estratégia e por medida de ação.

O conjunto total de medidas de ação identificadas para o Município de Penela permite atingir uma redução anual do consumo de energia de 7.865,71 MWh, equivalente à redução da emissão de 2.784,84 toneladas de CO_2.

5.3. Resultados

No âmbito do compromisso do Pacto de Autarcas são várias as metas expectáveis de atingir, as quais incluem pressupostos de carácter qualitativo e quantitativo.

Com efeito a expectativa global é de que se possa ter, para o Município de Penela, uma redução das emissões de CO_2 em 2020 que supera os 20% regulamentados pela EU e pelo compromisso assumido no âmbito do Pacto de Autarcas (Tabela 15).

Tabela 15 – Metas expetáveis de atingir no horizonte de 2020

Município	**Redução das Emissões de CO_2**		**Redução do Consumo de Energia**	
	[Ton]	[%]	[MWh]	[%]
Penela	2.784,84	23,04	7.856,71	19,97

6. Modelos de financiamento

A implementação das medidas de ação identificadas no PAES-Penela encontra-se dependente dos meios financeiros existentes nas autarquias como forma de resposta ao investimento necessário.

6.1. Fundos próprios

Os fundos próprios estão associados ao orçamento disponível na própria entidade para implementação de projetos.

6.2. Fundos por Terceiros

O financiamento por terceiros é um método que permite que as entidades possam desenvolver projetos através de financiamento próprio ou recorrendo a financiamento bancário.

6.3. Contratos de Desempenho Energético

Um CPE permite financiar o investimento em melhorias de eficiência energética através da redução de custos. No entanto, é mais do que um modelo de financiamento. É um programa de medidas de eficiência energética, que na prática são implementadas numa determinada instalação para proporcionar economias reais de energia, como por exemplo, no AVAC, iluminação, gestão de energia, cargas de pico, isolamento térmico, melhorias na construção das infraestruturas e até restruturação dos processos de fabrico ou de

operação. A intenção é manter o consumo total de energia no mínimo, sem nunca prejudicar o conforto, no caso de edifícios. A prestação deste serviço pode incluir também o financiamento das medidas de eficiência energética, para que o cliente tenha de investir pouco capital ou até nenhum. Da quantia monetária poupada através das medidas, é retirada uma fatia que serve para pagar o serviço prestado pela ESCO. Na maior parte dos casos é necessário que esta melhoria da performance energética seja verificada. [1]

6.4. Fundos Comunitários e Nacionais

6.4.1. Iniciativa Elena

A iniciativa comunitária ELENA - European Local Energy Assistance tem como incidência em áreas urbanas para promover a eficiência energética e as energias renováveis. Os projetos serão apoiados por engenheiros e economistas do BEI, e a Assistência Técnica estará a cargo do Programa IEE (Intelligent Energy Europe II).
A Assistência Técnica, suportada pela ELENA, pode ser fornecida a uma autoridade local ou regional ou outros organismo públicos como associações, de países que participem no Programa IEE ELENA cobre até 90 % do custo de suporte técnico necessário para preparar, implementar e financiar o programa de investimentos (estudos de viabilidade e de mercado, estruturação programa, auditorias energéticas e preparação concurso). Como exemplo de financiamento possível temos a reabilitação de edifícios públicos e privados, construção sustentável, aquecimento urbano eficiente de energia e redes de resfriamento, entre outros. [2]

Critérios

Qualquer entidade pública que pretendam candidatar-se a ELENA devem previamente identificado um programa de investimentos visando contribuir para a consecução dos objetivos da União Europeia nos domínios da energia e do clima mudar, conhecido como a iniciativa " 20-20-20 ". [2]

6.4.2. Portugal 2020

Trata-se do ACORDO DE PARCERIA adotado entre Portugal e a Comissão Europeia, que reúne a atuação dos 5 Fundos Europeus Estruturais e de Investimento - FEDER, Fundo de Coesão, FSE, FEADER e FEAMP - no qual se definem os princípios de programação que consagram a política de desenvolvimento económico, social e territorial para promover, em Portugal, entre 2014 e 2020. [3]

Estes princípios de programação estão alinhados com o Crescimento Inteligente, Sustentável e Inclusivo, prosseguindo a ESTRATÉGIA EUROPA 2020. [3]

Portugal vai receber 25 mil milhões de euros até 2020, para tal definiu os Objetivos Temáticos para estimular o crescimento e a criação de Emprego, as intervenções necessárias para os concretizar e as realizações e os resultados esperados com estes financiamentos. [3]

Eixo prioritário 1 - Apoiar a transição para a economia com baixas emissões de carbono em todos os setores - Assume uma dotação (757M€) que corresponde a 34% dos fundos alocados ao POSEUR (Programa Operacional de sustentabilidade e de eficiência no uso de recursos), dedicado a produção e distribuição de fontes de energia renováveis, eficiência e diversificação energéticas nas infraestruturas públicas. [3]

Objetivo temático 4 - Apoiar a transição para a economia com baixas emissões de carbono em todos os setores. [3]

Prioridades de investimento:

- 4i - Fomento da produção e distribuição de energia proveniente de fontes renováveis;
- 4iii - Apoio à eficiência energética, à gestão inteligente da energia e à utilização das energias renováveis nas infraestruturas públicas, nomeadamente nos edifícios públicos e no setor da habitação.

6.4.3. Plano de Promoção da Eficiência no Consumo (PPEC)

O objetivo prioritário do PPEC é o de apoiar financeiramente iniciativas que promovam a eficiência e redução do consumo de eletricidade nos diferentes segmentos de consumidores. [4]

Para isto são elegíveis no âmbito do PPEC os seguintes tipos de medidas:

- Aquecimento e refrigeração eficientes, nomeadamente, bombas de calor, instalação ou substituição de sistemas elétricos mais eficientes de climatização.
- Iluminação eficiente, nomeadamente, novas lâmpadas e balastros de alto rendimento, sistemas de comando digitais, utilização de detetores de movimento em sistemas de iluminação de edifícios comerciais.
- Confeção de alimentos e refrigeração com sistemas energeticamente eficientes.
- Outros equipamentos e aparelhos que visam a redução do consumo de energia elétrica, nomeadamente, novos dispositivos eficientes, temporizadores para uma utilização otimizada da energia, redução de perdas em modo stand-by, transformadores de perdas reduzidas.
- Processos mais eficientes de fabrico de produtos.
- Motores e sistemas de transmissão energeticamente eficientes, nomeadamente, maior utilização de comandos eletrónicos e variadores de velocidade, programação de aplicações integradas, motores elétricos de alto rendimento.
- Ventiladores e variadores de velocidade para aplicações energeticamente mais eficientes.

- Sistemas de gestão de consumo, nomeadamente gestão da carga e sistemas de controlo de potência, desde que distintos dos equipamentos de contagem de energia elétrica referidos no n.º 4 do artigo 68.º-A do Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 215-B/2012, de 8 de outubro.
- Formação e ensino que conduzam à aplicação de tecnologias e/ou técnicas de eficiência energética.
- Campanhas de informação e sensibilização focalizadas na promoção da melhoria da eficiência no consumo e nas medidas de melhoria da eficiência energética.

As medidas passiveis a serem utilizadas podem-se identificar em um de dois tipos de tipologias:

- As medidas intangíveis são aquelas que visam disponibilizar aos consumidores informação relevante sobre a eficiência no consumo de energia elétrica e sobre os seus benefícios;
- As medidas tangíveis correspondem a medidas que contemplem a instalação efetiva de equipamentos com eficiência energética superior à tecnologia padrão.

Comparticipações

Para as medidas tangíveis, o incentivo a atribuir a cada medida é no máximo de 80% da totalidade dos custos da medida, incluindo os inerentes ao plano de verificação e medição dos respetivos impactes. Nas medidas intangíveis, o incentivo a atribuir a cada medida pode ser igual à totalidade dos custos suportados pelos promotores na execução da mesma. [4]

6.4.4. Horizonte 2020

O Horizonte 2020 – Programa-Quadro Comunitário de Investigação & Inovação, com um orçamento global superior a 77 mil milhões de euros para o período 2014-2020, é o maior instrumento da Comunidade Europeia especificamente orientado para o apoio à

investigação, através do cofinanciamento de projetos de investigação, inovação e demonstração. O apoio financeiro é concedido na base de concursos em competição e mediante um processo independente de avaliação das propostas apresentadas. [5]

O H2020 é composto por três Pilares programáticos com âmbitos diferentes:

Pilar I – Excelência Científica (com cerca de 32% do orçamento total);

Pilar II – Liderança Industrial (correspondente a cerca de 22% do orçamento);

Pilar III – Desafios Societais (com cerca de 39% do orçamento total).

6.4.5. Programa de Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal (POCTEP)

O POCTEP possui como estratégia a resposta às debilidades que afetam o progresso económico e social do Espaço de Cooperação, que seja coerente com o quadro de intervenção política da UE e que goze de um elevado consenso para envolver os diferentes agentes sociais e institucionais para o seu desenvolvimento. [6]

Este programa funciona com a comparticipação do FEDER durante todo período de programação 2014-2020 no qual ascende a um total de 288.977.635 euros. [6]

A comparticipação divide-se por 4 Eixos Prioritários, que intervêm, no seu conjunto, em cinco Objetivos Temáticos, mais o Eixo de Assistência Técnica. [6]

No nosso caso mais específico abrange o eixo Prioritário 3 que trata o crescimento sustentável através da cooperação transfronteiriça para a prevenção de riscos e melhor gestão dos recursos naturais é aquele que tem maior dotação financeira. Este Intervém sobre dois Objetivos Temáticos (OT). O OT 6, relativo à proteção do ambiente e promoção da eficiência dos recursos, é responsável por 31% da ajuda FEDER programada. [6]

6.4.6. Programa de Cooperação Territorial do Espaço Sudoeste Europeu (SUDOE)

O Programa de Cooperação Sudoeste Europeu (SUDOE) 2014-2020 (Programa INTERREG V-B SUDOE) foi desenvolvido com base na Estratégia Europa 2020 para um crescimento inteligente, sustentável e inclusivo, o que contribui para uma maior coesão económica, social e territorial. [7]

A promoção do crescimento inteligente, traduzido no fomento de uma economia centrada no conhecimento e inovação e na capacidade de transferência e absorção desse conhecimento, é um desafio prioritário do Espaço SUDOE para o período 2014-2020. [7]

De acordo com o nosso âmbito existe:

Eixo 3 - OT4: Apoiar a transição para uma economia de baixo teor de carbono em todos os setores

- PI 4c (subsector)

A concessão de apoio à eficiência energética, à gestão inteligente da energia e à utilização das energias renováveis nas infraestruturas públicas, nomeadamente nos edifícios públicos, e no setor da habitação. [7]

Eixo 5 - OT6: Preservar e proteger o ambiente e promover a utilização eficiente dos recursos

- PI 6c

A conservação, proteção, promoção e o desenvolvimento do património natural e cultural. [7]

- PI 6d

A proteção e reabilitação da biodiversidade e dos solos e promoção de sistemas de serviços ecológicos, nomeadamente através da rede Natura 2000 e de infraestruturas verdes. [7]

7. Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e avaliação do PAES-Penela é um aspeto que deve ser focado com particular atenção, já que poderá ser útil na distinção entre mudanças naturais e mudanças originadas direta e indiretamente pela ação autárquica. Na figura seguinte (Figura 6) apresenta-se a metodologia adotada no acompanhamento e avaliação do PAES-Penela.

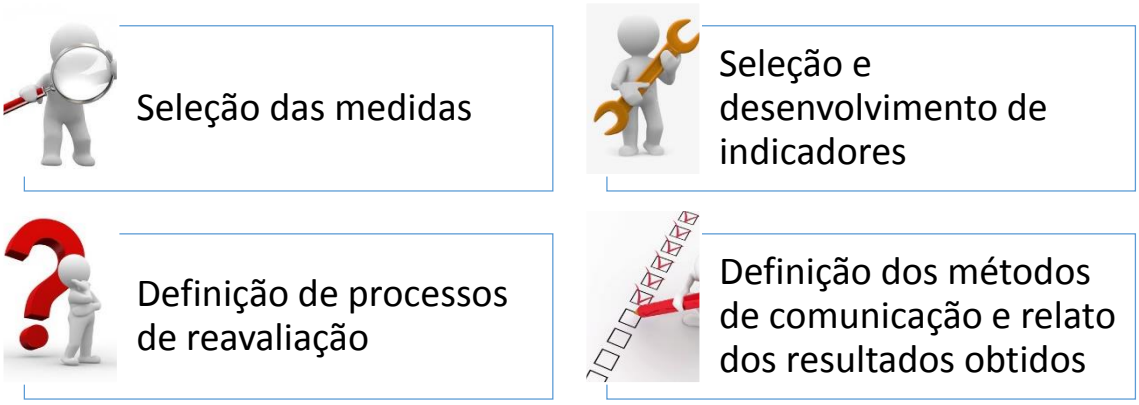

Figura 6 – Metodologia de acompanhamento e avaliação

1) **Seleção das medidas:** A seleção das medidas de ação que carecem de uma avaliação e acompanhamento mais rigoroso teve em conta os maiores potenciais de redução das emissões de CO_2 tendo em conta o valor global do Município de Penela.
2) **Seleção e desenvolvimento de indicadores:** Por forma a garantir a concretização dos objetivos definidos no PAES-Penela desenvolveram-se indicadores de acompanhamento e avaliação para cada medida de ação selecionada.

3) **Definição de processos de reavaliação:** Os resultados obtidos nos pontos supramencionados servirão de base para prever e efetuar alterações e/ou adaptações de planeamento consideradas relevantes e necessárias.
4) **Definição dos métodos de comunicação e relato dos resultados:** Elaboração de relatórios anuais, que permitam medir através dos indicadores a evolução das medidas de ação, bem como permitir às partes interessadas uma comunicação transparente dos resultados.

Tabela 16 – Indicadores de acompanhamento e avaliação do Município de Penela

Setor de Intervenção	**Medidas de Ação**	**Indicadores de Acompanhamento e Avaliação**
Edifícios	Sistemas Solares térmicos para AQS	N.º de painéis solares térmicos
	Sistemas Solares fotovoltaicos para produção de eletricidade	N.º de painéis fotovoltaicos
	Melhoria da eficiência dos sistemas de climatização	N.º de Equipamentos instalados/substituídos
	Alteração de equipamentos para produção de energia térmica	N.º de Equipamentos instalados/substituídos
	Aplicação de coberturas térmicas nas piscinas municipais	N.º de coberturas térmicas
	Campanhas de formação, informação e sensibilização	N.º de campanhas realizadas
Iluminação Pública & Semáforos	Remoção de pontos de luz desnecessários na rede de IP	N.º de pontos de luz
	Instalação de luminárias LED em IP	N.º de luminárias
	Substituição de holofotes	N.º de Holofotes
	Substituição de óticas semafóricas por LED	N.º de óticas a LED

Tabela 17 - Indicadores de acompanhamento e avaliação do Município de Penela (continuação)

Setor de Intervenção	**Medidas de Ação**	**Indicadores de Acompanhamento e Avaliação**
Transportes	Promoção de aquisição de veículos mais eficientes	N.º de veículos adquiridos
	Introdução de veículos elétricos	N.º de veículos elétricos adquiridos
	Implementação de sistemas de gestão de veículos	N.º de sistemas de gestão de frotas
	Campanha de formação, informação e sensibilização	N.º de Campanhas
Outras Medidas	Criação da figura de "Gestor Local de Energia"	Criação de um gestor energético municipal
	Candidatura a galardões	N.º de galardões ganhos
	Criação de zonas de sequestro de carbono	N.º de árvores plantadas

8. Considerações Finais

A EU criou o Pacto de Autarcas, iniciativa subjacente à adoção de um compromisso em que os signatários têm como objetivo diminuir em 20% as suas emissões de CO_2 até 2020. [8]

O PAES-Penela tem por objetivo a apresentação da forma como o Município de Penela irá atingir a meta a que se propõe. [8]

A estratégia delineada traduz-se na identificação de medidas de ação concretas, agrupadas segundo distintos setores de intervenção: edifícios municipais, edifícios residenciais, edifícios de serviços, iluminação pública, semaforização, transportes municipais e transportes públicos e particulares, repercutidas em estimativas de redução de toneladas de CO_2. [8]

A tabela abaixo (Tabela 18) sintetiza a informação referente às medidas de ação constantes no PAES-Penela.

Tabela 18 – Investimento total para implementação das medidas de ação do PAES-Penela

Município	**Medidas de Ação [n.º]**	**Investimento Total [€]**	**Período de Retorno [anos]**
Penela	39	7.149.845,00	4,88

Com efeito, as medidas de ação incluídas no PAES Penela concretizam um potencial de redução das emissões de CO_2 que supera os 20% regulamentados pela UE e pelo Pacto de Autarcas (Tabela 19 e Figura 7).

Tabela 19 – Potencial de redução das emissões de CO_2 do Município de Penela

Município	**Emissões de CO_2 [Ton]**	**Emissões de CO_2 [%]**
Penela	2.784,84	23,04

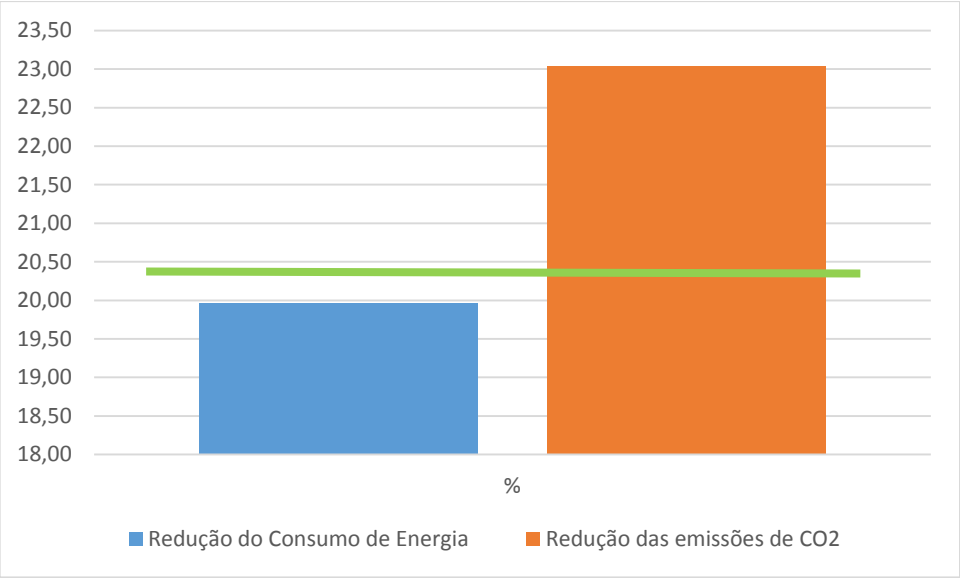

Figura 7 – Resultados globais do Município de Penela

10. Bibliografia

[1] http://www.eib.org/infocentre/publications/index.htm

[2] https://www.portugal2020.pt/Portal2020

[3] http://www.centro.portugal2020.pt/

[4] http://www.erse.pt/pt/planodepromocaodaeficiencianoconsumoppec/Paginas/default.aspx

[5] http://www.gppq.fct.pt/h2020/h2020.php

[6] http://www.poctep.eu/

[7] http://www.interreg-sudoe.eu/prt/homepage

[8] Plano de Acção para a Energia Sustentável de Marvão

[9] http://www.pactodeautarcas.eu/+-Plano-de-Accao-para-as-Energias-+.html

[10] http://www.cm-alenquer.pt/custompages/showpage.aspx?pageid=8126c21d-61d9-4330-a70c-d25956ff4caf&m=b126

[11] https://pt.wikipedia.org/wiki/Penela

Anexo I

Medidas de Ação

Estratégia 1 - Melhoria da Eficiência Energética na administração municipal

ME1. Sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo	
Objetivo Específico	Instalação de sistemas solares fotovoltaicos para produção
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	600 000,00 €
Pay-back (anos)	4,52
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	781,35
Emissões evitadas (toneladas)	288,32

ME2. Melhoria da eficiência dos sistemas de climatização e/ou ventilação	
Objetivo Específico	Instalação de sistemas de climatização e/ou ventilação
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	50 000,00 €
Pay-back (anos)	6,69
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	43,95
Emissões evitadas (toneladas)	16,22

ME3. Melhoria da eficiência dos sistemas de iluminação	
Objetivo Específico	Substituição de 250 luminárias por novas luminárias com
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	55 000,00 €
Pay-back (anos)	2,63
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	123,06
Emissões evitadas (toneladas)	45,41

ME4. Campanhas de formação, informação e sensibilização	
Objetivo Específico	Dinamização de campanhas de formação, informação e sensibilização para os temas da energia, água e resíduos: iluminação, climatização, introdução de critérios de eficiência energética na aquisição de equipamentos, introdução de critérios de redução do consumo de água na
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	1 000,00 €
Pay-back (anos)	0,20
Promotor	AREAC
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	30,00
Emissões evitadas (toneladas)	11,07

Estratégia 2 - Melhoria da Eficiência Energética nos complexos desportivos

ME1. Sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo	
Objetivo Específico	Instalação de sistemas solares fotovoltaicos para produção
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	35 000,00 €
Pay-back (anos)	8,06
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	25,55
Emissões evitadas (toneladas)	9,43

ME2. Substituição de fonte de energia para aquecimento	
Objetivo Específico	Instalação de 3 caldeiras a biomassa em 3 complexos
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	350 000,00 €
Pay-back (anos)	3,29
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	569,80
Emissões evitadas (toneladas)	129,34

ME3. Sistemas solares térmicos para AQS e/ou climatização	
Objetivo Específico	Instalação de painéis solares para produção de AQS
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	350 000,00 €
Pay-back (anos)	15,37
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	122,10
Emissões evitadas (toneladas)	27,72

ME4. Melhoria da eficiência dos sistemas de iluminação	
Objetivo Específico	Substituição de 48 holofotes em pavilhões desportivos por
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	12 000,00 €
Pay-back (anos)	10,53
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	6,71
Emissões evitadas (toneladas)	2,47

ME5. Melhoria da eficiência dos sistemas de iluminação	
Objetivo Específico	Substituição de 16 holofotes no campo de futebol
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	24 000,00 €
Pay-back (anos)	35,09
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	4,02
Emissões evitadas (toneladas)	1,48

ME6. Aplicação de coberturas térmicas nas piscinas municipais	
Objetivo Específico	Aplicação de cobertura térmica numa piscina municipal
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	5 000,00 €
Pay-back (anos)	8,94
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	3,00
Emissões evitadas (toneladas)	0,68

ME7. Campanhas de formação, informação e sensibilização	
Objetivo Específico	Dinamização de campanhas de formação, informação e sensibilização para os temas da energia, água e resíduos: iluminação, climatização, introdução de critérios de eficiência energética na aquisição de equipamentos, introdução de critérios de redução do consumo de água na
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	1 000,00 €
Pay-back (anos)	0,18
Promotor	AREAC
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	30,00
Emissões evitadas (toneladas)	11,07

ME1. Sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo	
Objetivo Específico	Instalação de sistemas solares fotovoltaicos para produção
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	200 000,00 €
Pay-back (anos)	5,35
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	219,90
Emissões evitadas (toneladas)	81,14

ME2. Substituição de fonte de energia para aquecimento	
Objetivo Específico	Instalação de uma caldeira a biomassa em 1 centro educativo
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	151 815,00 €
Pay-back (anos)	N/A
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	N/A
Emissões evitadas (toneladas)	N/A

ME3. Melhoria da eficiência dos sistemas de iluminação	
Objetivo Específico	Substituição de 250 lâmpadas fluorescentes compactas por
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	5 000,00 €
Pay-back (anos)	0,85
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	34,63
Emissões evitadas (toneladas)	12,78

ME4. Campanhas de formação, informação e sensibilização	
Objetivo Específico	Dinamização de campanhas de formação, informação e sensibilização para os temas da energia, água e resíduos: iluminação, climatização, introdução de critérios de eficiência energética na aquisição de equipamentos, introdução de critérios de redução do consumo de água na
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	1 000,00 €
Pay-back (anos)	0,20
Promotor	AREAC
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	30,00
Emissões evitadas (toneladas)	11,07

ME1. Sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo	
Objetivo Específico	Instalação de sistemas solares fotovoltaicos para produção de energia elétrica em 1/10 das habitações
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	400 000,00 €
Pay-back (anos)	5,29
Promotor	Particulares
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	444,66
Emissões evitadas (toneladas)	164,08

ME2. Sistemas solares térmicos para AQS e/ou climatização	
Objetivo Específico	Instalação de painéis solares para produção de AQS em 1/5 das habitações com sistemas a GPL
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	20 000,00 €
Pay-back (anos)	18,82
Promotor	Particulares
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	5,70
Emissões evitadas (toneladas)	1,29

ME3. Melhoria da eficiência dos sistemas de iluminação	
Objetivo Específico	Substituição de 2000 lâmpadas tradicionais por
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	30 000,00 €
Pay-back (anos)	0,25
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	700,34
Emissões evitadas (toneladas)	258,43

ME4. Campanhas de formação, informação e sensibilização	
Objetivo Específico	Dinamização de campanhas de formação, informação e sensibilização para os temas da energia, água e resíduos: iluminação, climatização, introdução de critérios de eficiência energética na aquisição de equipamentos, introdução de critérios de redução do
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	1 000,00 €
Pay-back (anos)	0,20
Promotor	AREAC
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	30,00
Emissões evitadas (toneladas)	11,07

Estratégia 5 - Melhoria da Eficiência Energética no comércio

ME1. Sistemas solares fotovoltaicos de autoconsumo	
Objetivo Específico	Instalação de sistemas solares fotovoltaicos para produção de energia elétrica em 1/3 da industria
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	1 000 000,00 €
Pay-back (anos)	5,16
Promotor	Industria/Particulares
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	1139,82
Emissões evitadas (toneladas)	420,59

ME2. Melhoria nos sistemas de bombagem de água para rega na agricultura	
Objetivo Específico	Alteração de bombas e instalação de variadores de velocidade
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	5 000,00 €
Pay-back (anos)	8,13
Promotor	Industria/Particulares
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	3,62
Emissões evitadas (toneladas)	1,33

ME3. Sistemas solares térmicos para AQS e/ou climatização	
Objetivo Específico	Instalação de painéis solares para produção de AQS em 1/3 da industria
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	200 000,00 €
Pay-back (anos)	9,21
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	116,42
Emissões evitadas (toneladas)	26,43

ME4. Melhoria da eficiência dos sistemas de iluminação	
Objetivo Específico	Substituição de 3500 lâmpadas tradicionais por lâmpadas LED em serviços não camarários
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	70 000,00 €
Pay-back (anos)	0,90
Promotor	Município
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	456,17
Emissões evitadas (toneladas)	168,33

ME5. Campanhas de formação, informação e sensibilização	
Objetivo Específico	Dinamização de campanhas de formação, informação e sensibilização para os temas da energia, água e resíduos: iluminação, climatização, introdução de critérios de eficiência energética na aquisição de equipamentos, introdução de critérios de redução do consumo de água na aquisição de equipamentos, promoção da reciclagem, etc.
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	1 000,00 €
Pay-back (anos)	0,20
Promotor	AREAC
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	30,00
Emissões evitadas (toneladas)	11,07

ME1. Instalação de iluminação mais eficiente	
Objetivo Específico	Instalação de 2000 luminárias LED
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	700 000,00 €
Pay-back (anos)	4,33
Promotor	Municipio/EDP
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	951,44
Emissões evitadas (toneladas)	351,08

ME2. Remoção de iluminação ineficiente	
Objetivo Específico	Remoção de 300 pontos de luz
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	N/A
Pay-back (anos)	N/A
Promotor	Municipio/EDP
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	100,00
Emissões evitadas (toneladas)	36,90

ME3. Instalação de sistemas de controlo e monitorização da IP	
Objetivo Específico	Instalação de sistemas de controlo e monitorização em
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	400 000,00 €
Pay-back (anos)	7,84
Promotor	Municipio/EDP
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	300,00
Emissões evitadas (toneladas)	110,70

ME4. Alteração de iluminação decorativa em castelos	
Objetivo Específico	Alteração de 14 holofotes existentes por 14 holofotes LED na iluminação decorativa do Castelo de Penela
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	21 000,00 €
Pay-back (anos)	2,42
Promotor	Municipio/EDP
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	51,10
Emissões evitadas (toneladas)	18,86

ME5. Alteração de iluminação decorativa em calvários	
Objetivo Específico	Alteração de 4 holofotes existentes por 4 holofotes LED na iluminação decorativa do Calvário do Espinhal
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	6 000,00 €
Pay-back (anos)	2,42
Promotor	Municipio/EDP
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	14,60
Emissões evitadas (toneladas)	5,39

Estratégia 7 - Melhoria da Eficiência Energética nas instalações semafóricas

ME1. Instalação de iluminação mais eficiente em semáforos	
Objetivo Específico	Substituição de semáforos tradicionais por
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	5 000,00 €
Pay-back (anos)	0,84
Promotor	Municipio
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e
Redução Energética (MWh)	35,14
Emissões evitadas (toneladas)	12,97

Estratégia 8 - Melhoria da Eficiência Energética nos transportes

ME1. Substituição de veículos tradicionais por veículos elétricos	
Objetivo Específico	Substituição de 5 veículos da frota municipal por veículos elétricos
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	200 000,00 €
Pay-back (anos)	9,46
Promotor	Municipio
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	142,98
Emissões evitadas (toneladas)	38,18

ME2. Substituição de veículos de recolha de resíduos	
Objetivo Específico	Substituição de 1 veículo de recolha de resíduos a gasóleo por biodisel
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	250 000,00 €
Pay-back (anos)	8,87
Promotor	Municipio
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	190,64
Emissões evitadas (toneladas)	50,90

ME3. Implementação de sistemas de gestão de veículos	
Objetivo Específico	Implementação de um sistema de gestão de frotas
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	40 000,00 €
Pay-back (anos)	2,71
Promotor	Municipio
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	100,00
Emissões evitadas (toneladas)	26,70

ME4. Campanhas de formação, informação e sensibilização	
Objetivo Específico	Dinamização de campanhas de formação, informação e sensibilização numa óptica de eco-condução e condução defensiva
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	1 000,00 €
Pay-back (anos)	0,34
Promotor	AREAC
Financiamento	N/A
Redução Energética (MWh)	20,00
Emissões evitadas (toneladas)	5,34

ME5. Promoção da aquisição de veículos mais eficientes	
Objetivo Específico	Aquisição e/ou substituição de 50 veículos
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	1 750 000,00 €
Pay-back (anos)	11,84
Promotor	Particulares
Financiamento	Fundos próprios ou por terceiros
Redução Energética (MWh)	1000,00
Emissões evitadas (toneladas)	267,00

Estratégia 9 - Melhoria da Gestão Energética Municipal

ME1. Criação de figura de "Gestor Local de Energia"	
Objetivo Específico	Introdução de assessoria técnica no ramo energético
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	60 000,00 €
Pay-back (anos)	N/A
Promotor	Municipio
Financiamento	N/A
Redução Energética (MWh)	N/A
Emissões evitadas (toneladas)	N/A

ME2. Candidatura a Galardões	
Objetivo Específico	Assegurar o ganho de galardões
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	N/A
Pay-back (anos)	N/A
Promotor	Municipio
Financiamento	N/A
Redução Energética (MWh)	N/A
Emissões evitadas (toneladas)	N/A

ME3. Manutenção do galardão Eco-Escolas	
Objetivo Específico	Manutenção do galardão Eco-Escolas no agrupamento escolas Infante D. Pedro e ETPSicó
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	N/A
Pay-back (anos)	N/A
Promotor	Municipio
Financiamento	N/A
Redução Energética (MWh)	N/A
Emissões evitadas (toneladas)	N/A

Estratégia 10 - Floresta Sustentável

ME1. Criação de zonas de sequestro de carbono, plantação de árvores para sequestro de carbono	
Objetivo Específico	Plantação de 10000 árvores
Período de Implementação	2011-2020
Custo (€)	150 000,00 €
Pay-back (anos)	N/A
Promotor	Municipio
Financiamento	Fundos próprios, Fundos por terceiros, ESE ou Co-financiamento por fundos comunitários e nacionais
Redução Energética (MWh)	N/A
Emissões evitadas (toneladas)	150,00

Pacto de Autarcas
Compromisso para as energias sustentáveis locais

Plano de Ação para a Energia Sustentável

penela MUNICÍPIO

agência regional areac energia e ambiente do centro

PAES PENELA