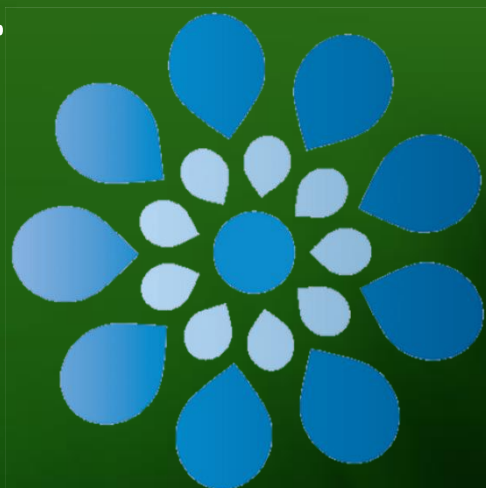




Plano de Eficiência ECO.AP 2030

**AGÊNCIA PORTUGUESA
DO AMBIENTE, I.P.**





Introdução	5
1. Dados Gerais da Entidade	8
1.1. Caraterização da Entidade.....	10
2. Caraterização dos Consumos e Custos de Referência	11
2.1. Consumos de Referência de Recursos	11
2.1.1. Energia nas Instalações	11
2.1.2. Energia nas Frotas	13
2.1.3. Água	14
2.1.4. Materiais	14
2.1.5. Gases Fluorados	16
2.2. Emissões de Gases de Efeito de Estufa	16
3. Medidas de Eficiência de Recursos	17
3.1. Energia.....	17
3.1.1. Energia nas Instalações, sem Renováveis	17
3.1.2. Energia nas Instalações, com Renováveis	23
3.1.3. Energias nas frotas	26
3.2. Água	26
3.3. Materiais	26
3.4. Gases Fluorados.....	26
3.5. Resumo	27
4. Monitorização do Consumo de Recursos	29
ANEXO.....	30



Índice de Figuras

Figura 1: Desagregação dos consumos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência.....	11
Figura 2: Desagregação dos custos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência.....	12
Figura 3: Desagregação dos consumos de energia da frota por fonte de energia no ano de referência	13
Figura 4 - Desagregação dos custos de energia da frota por fonte energética no ano de referência	13
Figura 5: Desagregação dos consumos de materiais por utilização no ano de referência	15
Figura 6: Desagregação dos consumos de gases fluorados no ano de referência	16
Figura 7: Desagregação dos GEE por área temática no ano de referência	16



Índice de tabelas

Tabela 1: Identificação dos objetivos para a área governativa do ambiente e da ação climática	5
Tabela 2: Identificação dos objetivos da entidade.....	7
Tabela 3: Identificação das metas da entidade	7
Tabela 4: Identificação da entidade	10
Tabela 5: EEI1 - Substituição de vãos envidraçados.....	18
Tabela 6: EEI2 - Substituição de sistemas de AVAC.....	18
Tabela 7: EEI3 - Isolamento da envolvente exterior opaca	19
Tabela 8: EEI4 - Substituição de vãos envidraçados.....	19
Tabela 9: EEI5 - Substituição do sistema de iluminação.....	20
Tabela 10: EEI6 - Substituição dos sistemas de AVAC	20
Tabela 11: EEI7 - Isolamento térmico na cobertura	21
Tabela 12: EEI8 - Isolamento térmico nas paredes exteriores	21
Tabela 13: EEI9 - Substituição dos vãos envidraçados	22
Tabela 14: EEI10 - Substituição do sistema de iluminação.....	22
Tabela 15: EEI11 - Substituição dos sistemas de AVAC	23
Tabela 16: Equipamentos a substituir	24
Tabela 17: ERI1 - Substituição do sistema de AQS	24
Tabela 18: ERI2 - Instalação de sistema fotovoltaico.....	25
Tabela 19: ERI3 - Instalação de sistema fotovoltaico (autoconsumo).....	25
Tabela 20: ERI4 - Instalação de sistema fotovoltaico.....	26
Tabela 21: Determinação da redução dos consumos de recursos	27
Tabela 22: Determinação da redução dos GEE.....	27
Tabela 23: Determinação do Período de Retorno de Investimento	28



Introdução

Dando cumprimento ao previsto na Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 104/2020, de 24 de novembro, que aprova o Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública para o período até 2030 (ECO.AP 2030), e em linha com o Despacho n.º 890/2022 de 21 de janeiro do Ministério do Ambiente e Ação Climática, assim como as orientações e políticas internas que visam melhorar os indicadores de sustentabilidade ambiental, é elaborado o presente documento que se traduz no Plano de Eficiência ECO.AP 2030 da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., para o triénio 2022-2024.

O Programa ECO.AP 2030 estabelece metas de execução a cumprir até 2030, para as quais as entidades da Administração Pública abrangidas devem contribuir, considerando resultados agregados, a saber:

- a) Eficiência energética: contribuir para uma redução de 40% dos consumos de energia primária;
- b) Autoconsumo: contribuir para que 10% do consumo de energia seja abastecido através de soluções de autoconsumo com origem em fontes de energia renovável;
- c) Eficiência hídrica: contribuir para uma redução hídrica de 20% no consumo;
- d) Eficiência material: contribuir para uma redução material de 20%;
- e) Reabilitação e beneficiação de edifícios: contribuir para alcançar 5% de taxa de renovação energética e hídrica de edifícios abrangidos pelo ECO.AP.

Tendo em vista o contributo da área governativa do ambiente e da ação climática para o cumprimento destas metas, foram estabelecidos os objetivos e as metas desta AG para o triénio 2022-2024 constantes da tabela 1.

Tabela 1: Identificação dos objetivos para a área governativa do ambiente e da ação climática

Objetivos	Metas	Ano 1 (2022)	Ano 2 (2023)	Ano 3 (2024)
Objetivo 1: Aumentar a eficiência energética	Reduzir o consumo de energia primária nas instalações (edifícios, equipamentos e infraestruturas), em 15% até 31-12-2024	-5%	-5%	-5%
Objetivo 2: Aumentar incorporação de energias renováveis no consumo final de energia através soluções de autoconsumo	Assegurar que até 31-12-2024, 5 % da energia final consumida provém de sistemas de energia renovável para autoconsumo.	1%	2%	2%
Objetivo 3: Aumentar a eficiência hídrica	Reduzir o consumo de água nas instalações em 7,5 % em 2024	-2,5%	-2,5%	-2,5%
Objetivo 4: Aumentar a eficiência material	Reduzir o consumo de papel em 7,5 % em 2024	-2,5%	-2,5%	-2,5%



Objetivo 5: Aumentar a reabilitação e beneficiação de edifícios, a nível energético e hídrico	Assegurar a reabilitação energética e hídrica de pelo menos 15 % de edifícios, até 31-12-2024	-5%	-5%	-5%
Objetivo 6: Promover a mobilidade elétrica	Prover que pelo menos 25 % das instalações, sempre que existem condições para tal, disponham de infraestruturas de carregamento de veículos elétricos até 31-12-2024; Assegurar que até 31-12- 2024, 25 % do universo da frota utilize veículos elétricos.	-	-	-
Objetivo 7: Capacitar e sensibilizar os trabalhadores sobre a eficiência energética, hídrica e de materiais	Promover ações de capacitação, informação e sensibilização para os gestores de energia e recursos, para os trabalhadores em geral e para os utilizadores dos edifícios em particular, realizando pelo menos seis ações até 31-12-2024.	2	2	2
Objetivo 8: Comunicar a estratégia da área governativa no âmbito ECO.AP 2030	Promover ações de divulgação dos objetivos, metas, planeamento e resultados ao abrigo do ECO.AP 2030, junto dos trabalhadores, pelo menos uma vez por ano.	1	1	1

Neste sentido e em linha com os objetivos da AG do ambiente e da ação climática, o presente Plano, aprovado pelo Conselho Diretivo na reunião de 22 de julho de 2022, tem como objetivo estratégico a promoção da eficiência de recursos da Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., para que esta possa atingir em 2024 um nível de eficiência de recursos superior face aos atuais valores e contribuir para os objetivos e metas estipulados no Programa ECO.AP 2030.

Com a prossecução deste Plano pretende-se, neste triénio, atuar essencialmente na componente energética, dado que no que respeita à eficiência hídrica e aos recursos materiais foram, no passado, desenvolvidas algumas ações, em particular na redução do consumo de papel e de plástico de uso único.

Atendendo a que das várias instalações da APA, o edifício sede localizado em Alfragide-Amadora é aquele que alberga o maior número de trabalhadores (511) e tem um maior consumo de recursos, será nesta instalação que se prevê efetuar os maiores esforços no triénio em causa. Para tal e não obstante outras medidas a implementar, foi submetida uma candidatura ao PRR/FA no âmbito do Aviso Nº 01/C13-i02/2021 Apoio à Renovação Energética dos Edifícios da Administração Pública Central, no sentido de reduzir o consumo energético e aumentar o nível de eficiência energética da referida instalação. Contudo importa dar nota que a redução prevista está condicionada à aprovação da candidatura

Nesta perspetiva, a APA, I.P. apresenta como principais objetivos e metas para o triénio as elencadas na Tabela 2 e na Tabela 3.

**Tabela 2:** Identificação dos objetivos da entidade

Objetivos	Ano 1 (2022)	Ano 2 (2023)	Ano 3 (2024)
Aumentar a eficiência energética	Execução de auditorias energéticas no edifício sede da APA, ARHTO Pólo das Caldas da Rainha e ARH Centro Edifício Fábrica das Mirandas Coimbra	Edifício sede – implementação de medidas propostas na Auditoria energética; Execução de Auditorias em mais 2 edifícios; Ações de sensibilização.	Continuação da implementação das medidas no Edifício sede propostas na Auditoria energética. Implementação de medidas propostas na Auditoria energética na ARHTO - Pólo das Caldas da Rainha e ARH Centro - Edifício Fábrica das Mirandas Coimbra (50%) Execução de Auditorias energéticas em mais 2 edifícios; Ações de sensibilização
Redução do consumo de água		Ações de Sensibilização para o consumo responsável de água potável	Ações de Sensibilização para o consumo responsável de água potável
Aumento da eficiência material	Continuação da implementação das medidas de desmaterialização de processos	Continuação da implementação das medidas de desmaterialização de processos; Ações de sensibilização	Ações de sensibilização
Promover a mobilidade elétrica			Prover que pelo menos 20 % das instalações próprias, sempre que existem condições para tal, disponham de infraestruturas de carregamento de veículos elétricos até 31-12-2024; Assegurar que até 31-12-2024, 15 % do universo da frota utilize veículos elétricos.

No que respeita às metas e como referido anteriormente, no triénio em apreço, a aposta na redução de recursos da APA centra-se na componente energética, não invalidando a continuação da implementação de medidas já em curso. Assim, na Tabela 3 optou-se apenas por apresentar as metas para a redução do consumo de energia.

Tabela 3: Identificação das metas da entidade

Metas	Ano 1 (2022)	Ano 2 (2023)	Ano 3 (2024)
Redução do consumo de energia primária	-	10%	22%



1. Dados Gerais da Entidade

Criada em 2012, pelo Decreto-Lei n.º 56/2012, de 12 de março, a Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA) resultante da fusão de 9 organismos, viu ratificada a sua estrutura em 2013, pela Portaria n.º 108/2013, de 15 de março, estabelecendo-se como um Instituto Público integrado na administração indireta do Estado, dotado de autonomia administrativa e financeira e património próprio e tutelado pelo Ministério do Ambiente e da Ação Climática.

Posteriormente, com a publicação da Portaria nº 170/2019, de 31 de maio, a estrutura da APA foi alterada para dar cumprimento às novas atribuições reguladoras cometidas pelo Decreto-Lei nº 108/2018, de 3 de dezembro, relativas às áreas da proteção radiológica, da segurança nuclear e da gestão segura do combustível irradiado e dos resíduos radioativos. A publicação desta portaria representou a primeira alteração aos estatutos anteriormente aprovados, tendo criado um novo Departamento de Emergências e Proteção Radiológica

A APA é constituída por um Conselho Diretivo (composto por 1 Presidente, 1 Vice-Presidente e 2 Vogais), e é formada por unidades orgânicas de 1.º nível, designadas “Departamentos” ou “Administrações”, por sua vez apoiadas por unidades orgânicas de 2.º nível, designadas “Divisões” ou “Gabinetes”, consoante se integrem nos Departamentos ou dependam hierárquica e funcionalmente do Conselho Diretivo (unidades flexíveis).

A APA tem como visão contribuir para o desenvolvimento sustentável de Portugal, assente em elevados padrões de proteção e valorização dos sistemas ambientais e de abordagens integradas das políticas públicas.

A sua missão é propor, desenvolver e acompanhar a gestão integrada e participada das políticas de ambiente e de desenvolvimento sustentável, de forma articulada com outras políticas sectoriais e em colaboração com entidades públicas e privadas que concorram para o mesmo fim, tendo em vista um elevado nível de proteção e de valorização do ambiente e a prestação de serviços de elevada qualidade aos cidadãos.

As principais atribuições assentam no desenvolvimento e acompanhamento das políticas de ambiente e vão desde as Alterações Climáticas, à Gestão de Recursos Hídricos, Gestão integrada da Zona Costeira, Gestão dos Resíduos, Proteção Radiológica e Segurança Nuclear, Proteção da Camada do Ozono, Promoção da Qualidade do Ar, Recuperação e Valorização de Solos contaminados, Prevenção e Controlo Integrados da Poluição e de Riscos Industriais Graves, Prevenção e Controlo do Ruído, Químicos e Organismos Geneticamente modificados, Compras Ecológicas e Sistemas Voluntários de Gestão Ambientalmente Sustentável, até à Avaliação de Impactes Ambientais de Planos, Programas e Projetos e de tudo o que envolva, genericamente, a segurança ambiental e das populações.

Neste contexto, exerce as funções de “Autoridade Nacional da Água”, “Autoridade Nacional de Segurança de Barragens”, “Autoridade Nacional de Resíduos”, “Autoridade Nacional para os Movimentos Transfronteiriços de Resíduos”, “Autoridade Nacional para a gestão e avaliação da qualidade do ar ambiente”, “Autoridade Nacional para a Prevenção e Controlo Integrados da Poluição”, “Autoridade Nacional de Avaliação de Impacte Ambiental e de Avaliação Ambiental Estratégica de Planos e Programas”, “Autoridade Nacional Competente no âmbito do comércio europeu de licenças de emissão (CELE)”, “Administrador e Gestor do Registo Português de Licenças de Emissão (RPLE)”,



"Autoridade Nacional designada para os mecanismos de flexibilidade do Protocolo de Quioto", "Entidade Competente para o Sistema Nacional de Inventário de Emissões Antropogénicas por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (SNIERPA)", "Autoridade competente para o registo europeu de emissões e transferências de poluentes (PRTR)", "Autoridade competente para o regime da responsabilidade ambiental", "Autoridade competente para a libertação deliberada no ambiente e para o uso confinado de Organismos Geneticamente Modificados", "Autoridade competente nacional do REACH - Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals, para as questões ambientais, "Autoridade competente na área da regulação da proteção radiológica, da segurança nuclear e da gestão segura do combustível irradiado e dos resíduos radioativos" e "Autoridade competente para a prevenção de acidentes graves".

Constituem, ainda, atribuições da APA, assegurar, em cooperação com as entidades competentes, sem prejuízo das competências próprias do ministério dos negócios estrangeiros, a participação e representação técnica em matéria de ambiente e desenvolvimento sustentável nas instâncias internacionais no quadro da União Europeia, da Organização das Nações Unidas e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico e de cariz bilateral, o acompanhamento das questões e a transposição e o cumprimento do direito internacional e comunitário em matéria de ambiente, bem como a monitorização do cumprimento dos compromissos assumidos por Portugal, a nível europeu e internacional em matéria de política de ambiente.

Por último de referir a Rede Laboratorial da APA composta pelo Laboratório de Referência do Ambiente e pelos laboratórios regionais, inseridos nas respetivas regiões hidrográficas, Norte, Centro, Alentejo e Algarve, que, para além de outras competências dá suporte às Políticas de Ambiente em matéria de monitorização ambiental, fiscalização e resposta a emergências e reclamações. Os laboratórios da rede são também prestadores de serviços a clientes externos

A APA tem 28 instalações registadas na plataforma do barómetro, sendo 25 destinadas a serviços e 3 de infraestruturas.

À data do presente plano, tem 791 trabalhadores, distribuídos pelos diferentes edifícios, recebendo em média 12744 visitantes por ano.

No que diz respeito à sua frota, tem um total de 84 viaturas associadas à entidade, sendo 68 ligeiros de passageiros e mistos, 15 ligeiros de mercadorias e 1 com outras características.



1.1. Caracterização da Entidade

Tabela 4: Identificação da entidade

Área Governativa	Ambiente e da Ação Climática	
Nome da entidade	Agência Portuguesa do Ambiente, IP	
Classe da entidade	Indireta	
Nome do(s) Dirigente(s) Superior(es)	Conselho Diretivo: Presidente: Nuno Lacasta; Vice-presidente: José Carlos Pimenta Machado; Vogais: Ana Teresa Perez e Ana Cristina Carrola	
Nome do Gestor de Energia e Recursos (GER)	Filipa Ferreira	
N.º de trabalhadores, a 31/12/2019	743	
N.º de trabalhadores, à data do Plano	791	
N.º de visitantes/utilizadores a 31/12/2019	18046	
N.º de visitantes/utilizadores, à data do Plano	12744	
N.º de Instalações associadas à entidade, a 31/12/2019	34	
N.º de Instalações associadas à entidade, à data do Plano	33	
N.º de instalações por tipologia (conforme classificações no barómetro ECO.AP)	Serviços	25
	Ensino	
	Saúde	
	Militar	
	Infraestruturas	3
	Infraestruturas de transporte	
	Outro	
N.º total de Instalações registadas no Barómetro à data do Plano	28	
N.º de viaturas associadas à entidade, a 31/12/2019	102	
N.º de viaturas associadas à entidade, à data do Plano	84	
N.º de viaturas por tipo de uso (conforme classificações do SGPVE), à data do Plano	Lig. de Passageiros e Mistos	68
	Lig. de Mercadorias	15
	Motociclos	
	Pesados de Mercadorias	
	Pesados de Passageiros	
	Reboques	
	Quadriciclos	
	Ciclomotores	
	Triciclos	
	Pesados Esp. p/ Unidade de Saúde	
	Outro	1



2. Caraterização dos Consumos e Custos de Referência

Para efeitos da caraterização do cenário de referência, foram contabilizados o total dos consumos das instalações e frotas, relativos a 2019, que compõem este Plano de Eficiência.

2.1. Consumos de Referência de Recursos

Os consumos de referência constantes no presente Plano dizem respeito à totalidade dos consumos registados para a água, eletricidade e combustíveis (frota), obtidos através da consulta das respetivas faturas e reportados no barómetro ECO.AP.

2.1.1. Energia nas Instalações

O consumo total de energia em 2019, associado às instalações foi de 496.89 tep, os quais estão desagregados pelas diferentes fontes de energia utilizadas para suprir as necessidades energéticas, de acordo com o indicado na Figura 1.

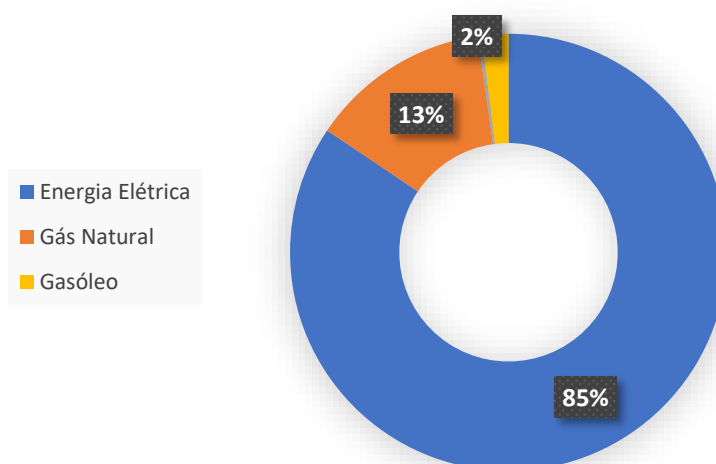


Figura 1: Desagregação dos consumos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência [%]

Os custos totais anuais que estão associados às fontes de energia utilizadas nas instalações são 302.097,06€ e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na Figura 2.

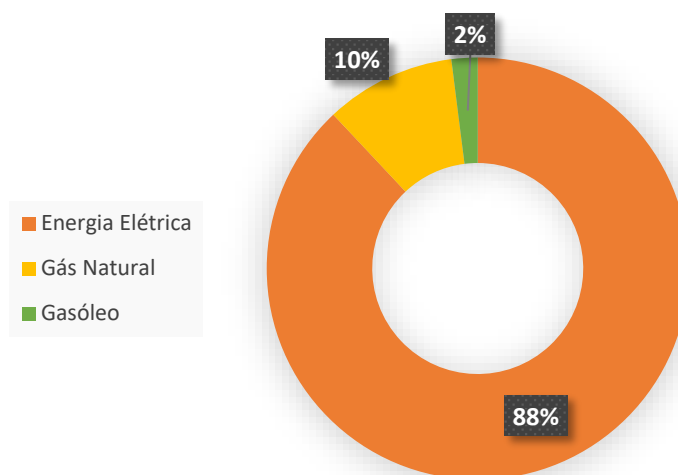


Figura 2: Desagregação dos custos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência [%]

Através dos valores apresentados na Figura 1 e na Figura 2 a Energia Elétrica é aquela que apresenta maior contributo no consumo total de energia e na fatura anual das instalações.

De salientar que com base nos resultados de uma auditoria energética ao edifício sede localizado em Alfragide-Amadora, a APA procedeu, no final de 2019, à intervenção no sistema de iluminação através do *retrofit* da iluminação interior e exterior. À data substituiu-se a iluminação fluorescente tubular, fluorescente compacta e de halogéneo para tecnologia LED, sendo que das 2536 lâmpadas existentes na iluminação interior do edifício, 2520 passaram a ser de tecnologia LED. Também a iluminação exterior (jardim e fachada) passou a estar assente em projetores de iodetos metálicos e lampiões equipados com lâmpadas LED e de vapor de sódio de alta pressão. Ainda de referir, que em alguns espaços de ocupação esporádica, como instalações sanitárias, foram colocados sensores de presença/ocupação.

Estes trabalhos prolongaram-se até ao 1º trimestre de 2020 e conduziram a uma poupança de cerca de 177.056 KWh. Nesta sequência, considera-se que o desempenho energético ao nível dos sistemas de iluminação no edifício sede da APA não necessita de ser otimizado.



2.1.2. Energia nas Frotas

De referir que no que respeita à energia nas frotas não é possível desagregar os consumos decorrentes do abastecimento dos veículos elétricos - 12 em 2019 e 12 em 2021, uma vez que não há a individualização deste consumo na fatura global de energia elétrica. Assim, o consumo que foi possível apurar diz respeito à gasolina e gasóleo - 158.009 tep, desagregado de acordo com o indicado na Figura 3. Quanto aos postos de carregamento, de momento existem 3 postos que se encontram no edifício sede.

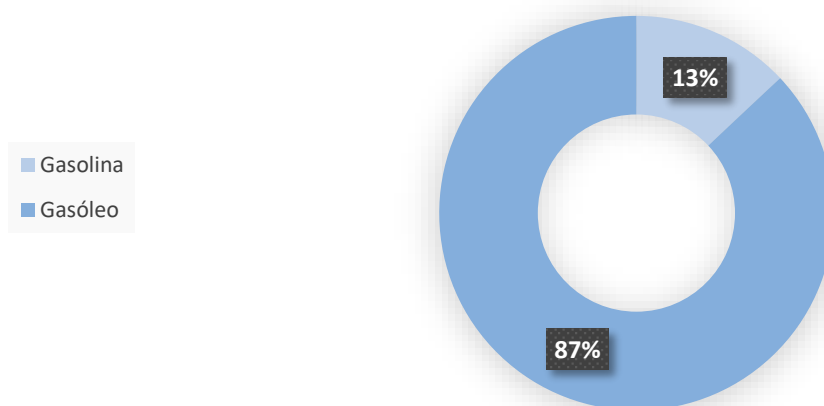


Figura 3: Desagregação dos consumos de energia da frota por fonte de energia no ano de referência [%]

Pelo mesmo facto, os custos totais anuais que estão associados à fonte de energia utilizada nas frotas em 2019 - 195.250,19 € dizem respeito ao gasóleo e à gasolina, e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na Figura 4.

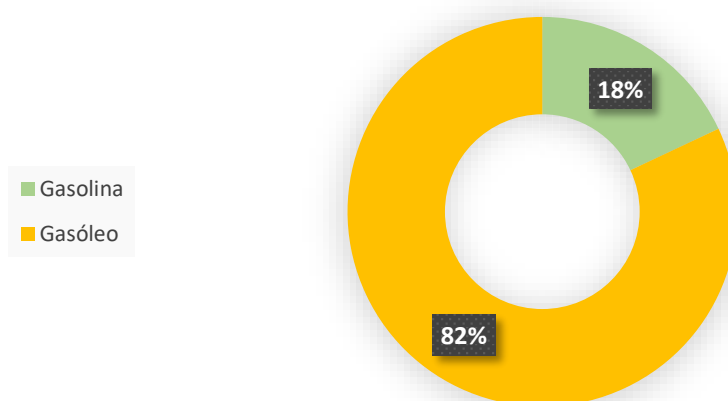


Figura 4 - Desagregação dos custos de energia da frota por fonte energética no ano de referência [%]



Através dos valores apresentados nas Figuras 3 e 4 verifica-se que o Gasóleo é aquele que apresenta maior contributo no consumo total de energia nas frotas e em consequência na faturação anual.

2.1.3. Água

No âmbito da eficiência hídrica, a APA tem vindo a adotar um conjunto de boas práticas e medidas conducentes ao uso eficiente de água, nomeadamente:

- Instalação de redutores de caudais nas torneiras das casas de banho;
- Instalação sistemas de descarga de autoclismos mais eficientes;
- Promoção do uso da água da rede pública em detrimento de água engarrafada;
- Sistema de rega gota-a-gota e plantas que necessitam de pouca água nos espaços verdes envolventes ao edifício sede;
- Substituição de relvado por pavimento “não consumidor de água”
- Ações de sensibilização relativas ao desperdício e uso eficiente da água.

O consumo total de água em 2019, associado às instalações foi de 11.336,36 m³. De referir que não foi possível desagregar os consumos por equipamento, sendo o consumo medido na globalidade.

2.1.4. Materiais

No âmbito da eficiência de materiais, e no sentido de promover a redução do papel e do plástico a APA tem vindo a adotar um conjunto de boas práticas e medidas, as quais foram reforçadas por força das circunstâncias da situação pandémica.

Efetivamente o processo de transição digital foi um desígnio e uma exigência do Conselho Diretivo da APA decorrente da magnitude de processos de negócio e de governança associados e da importância que os mesmos representam na prestação de serviços de qualidade aos cidadãos e empresas. Assim, aquando da atual pandemia COVID-19 no início de 2020 já era significativo o esforço anual da APA, ao nível técnico e financeiro, na melhoria e ampliação da sua infraestrutura tecnológica, sistemas de informação e plataformas de serviços. Tal explica em parte, a relativa facilidade com que se montou a operação de colocação em teletrabalho de cerca de 800 trabalhadores, quase de um dia para o outro.

Enumeram-se de seguida as principais atividades implementadas na APA que conduziram à existência de uma infraestrutura robusta e à desmaterialização da maioria dos processos de trabalho contribuindo para a redução do consumo de papel e de consumíveis de impressão:

- Ampliação dos processos desmaterializados ao nível do sistema de gestão documental, contratação pública e recursos humanos;
- Alocação de serviços de impressão e digitalização em detrimento da aquisição de equipamentos;
- Gestão centralizada dos equipamentos de impressão e digitalização (definição de regras internas de impressão; acompanhamento e avaliação de custos; protocolos de roteamento);
- Reforço dos postos de trabalho remotos e das competências associadas;



- Aquisição de servidores para aumento da capacidade de processamento e armazenamento tecnológico;
- Reforço da capacidade e da segurança.

No que respeita ao plástico, sobretudo o de utilização única, foram encetadas, em 2019, várias ações para a sua redução:

- Disponibilização de copos e garrafas reutilizáveis aos funcionários, incentivando o consumo de água da torneira em detrimento do uso de garrafas de plástico;
- Solicitação à empresa detentora das máquinas de *vending* de bebidas quentes, para contemplar opção de “não disponibilização” do copo;
- Diferenciação substancial do preço das bebidas caso a opção seja a utilização, pelos utilizadores, de recipiente próprio.

De referir, ainda, que no âmbito de algumas soluções circulares e em matéria de resíduos, a APA tem vindo a apostar em medidas de reforço da adequada separação, recolha seletiva e encaminhamento de resíduos para valorização.

A caracterização de todos os consumos de referência de materiais da entidade é apresentada na Figura 5, tendo como base os valores registados em 2019.

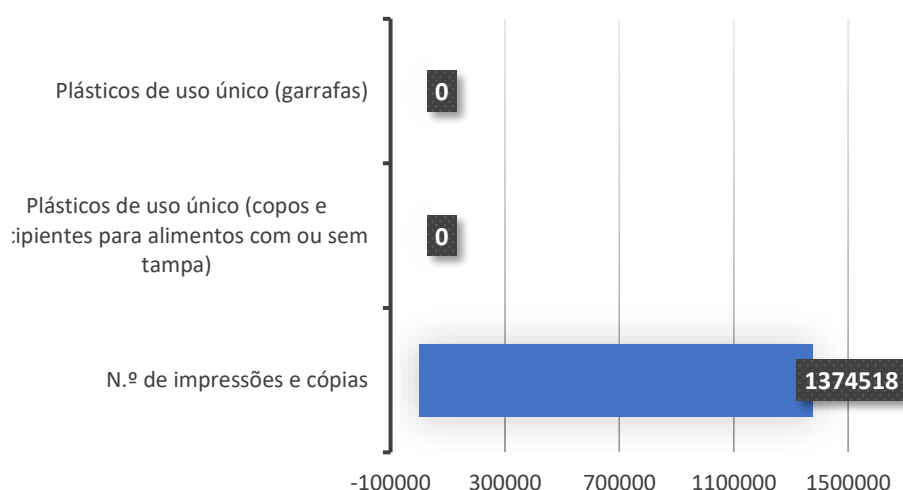


Figura 5: Desagregação dos consumos de materiais por utilização no ano de referência (quantidades)

No que respeita aos plásticos de uso único (garrafas) os dados referem-se a aquisições pela APA não ao espaço de bar e refeitório que está concessionado aos Serviços Sociais da Administração Pública (SSAP)

Os custos totais que estão associados aos materiais utilizados são 3.884,70 €.



2.1.5. Gases Fluorados

No que respeita aos gases fluorados existentes nas instalações e que contribuem para a emissão de GEE (quantidades repostas nos equipamentos, derivadas de fugas), a caracterização das quantidades reportadas é apresentada na Figura 6 tendo como base os valores registados em 2019.

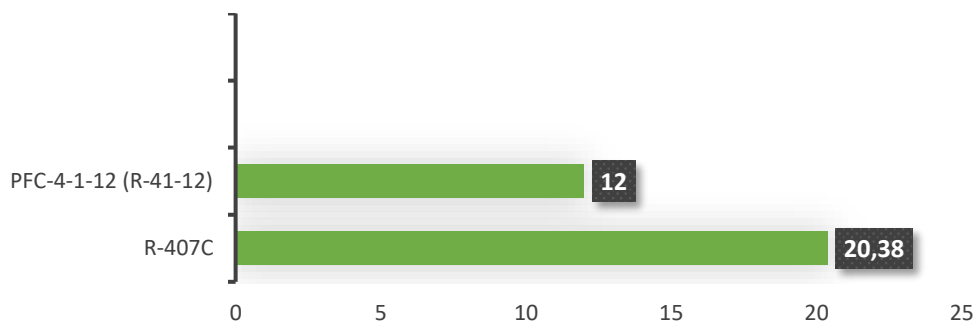


Figura 6: Desagregação dos consumos de gases fluorados no ano de referência [kg/ano]

Os custos totais que estão associados aos gases fluorados utilizados (recargas de gases fluorados) são 7.917,78 €.

2.2. Emissões de Gases de Efeito de Estufa

As Emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) que estão associados à atividade da entidade são caracterizados por área temática, evidenciando-se a distribuição na Figura 7.

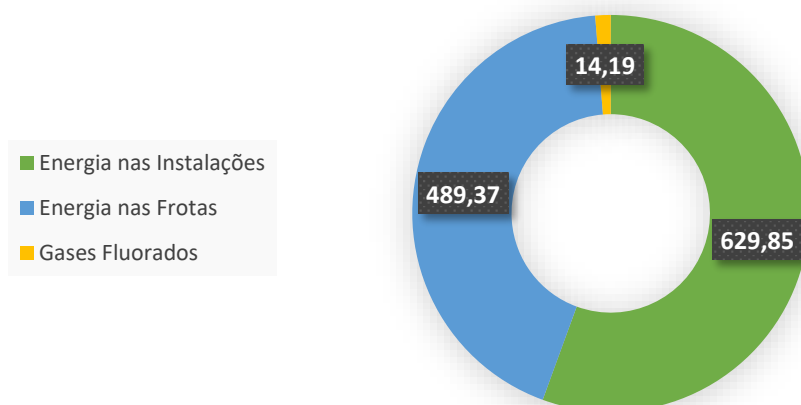


Figura 7: Desagregação dos GEE por área temática no ano de referência [tCO2eq/ano]

Pela análise da figura anterior é possível constatar que na entidade, é a energia nas instalações que apresenta o maior contributo nas emissões de GEE.



3. Medidas de Eficiência de Recursos

Com as medidas preconizadas nos pontos seguintes pretende-se que a APA obtenha em 2024 um melhor nível de eficiência de recursos, face ao verificado no período de referência (ano de 2019).

Assim, no âmbito da redução dos recursos materiais, serão dinamizadas ações de sensibilização e divulgação internas e dar-se-á continuidade à melhoria contínua dos processos internos, plataformas eletrónicas de suporte e competências dos trabalhadores, no sentido de prosseguir com a modernização administrativa e a aposta na desmaterialização e simplificação de processos, de que são exemplo, entre outras, as seguintes iniciativas:

- Desenvolver e manter as bases de dados, a meta informação e os sistemas de informação relativos à informação e processos produzidos pela APA (p.ex. SNIAMB e SILIAMB);
- Assegurar a interoperabilidade dos sistemas internos e destes com os de outras entidades externas mas complementares com a APA.

No que respeita à eficiência hídrica e não obstante a adoção das boas práticas já referidas, pretende-se, à semelhança dos recursos materiais, efetuar ações de sensibilização e divulgação, estando igualmente em avaliação a realização de auditorias de eficiência hídrica que permitam alcançar poupanças médias de redução dos consumos de água.

Quanto à componente energética, esta será o principal foco do presente Plano em virtude dos trabalhos já desenvolvidos nas outras áreas, preconizando-se um conjunto de medidas decorrentes e suportadas nas auditorias energéticas realizadas.

3.1. Energia

3.1.1. Energia nas Instalações, sem Renováveis

No primeiro trimestre de 2022 foram realizadas auditorias energéticas a três instalações da APA – Sede, Caldas da Rainha e Coimbra, cujas medidas daí decorrentes se prevê implementar no presente triénio. No caso particular do edifício sede, procedeu-se a uma candidatura ao PRR/Fundo Ambiental, cuja aprovação será determinante para a execução das medidas identificadas na respetiva auditoria. Ainda de referir que ao contrário do edifício sede, prevê-se, no horizonte temporal deste Plano, a implementação em apenas cerca de 50% de algumas das medidas recomendadas para as instalações localizadas nas Caldas da Rainha e em Coimbra.

Dá-se também nota que no passado mês de junho de 2022, foi concluída a obra de substituição das coberturas do edifício sede da APA e do Pólo das Caldas da Rainha, tendo sido colocadas placas de espuma rígida de poliestireno extrudido (XPS), com 30mm de espessura, de forma a melhorar o comportamento térmico de ambos os edifícios.


Medida EEI1: Substituição dos Vãos Envidraçados

Local de implementação: Edifício sede da APA, IP

Descrição da Medida:

Substituição dos vãos envidraçados das janelas, por vãos equivalentes, com vidro duplo (tendo em consideração as questões arquitetónicas do edifício, dever-se-á manter a fachada de acordo com a atualmente existente). A solução adotada apresentará etiqueta energética, com classificação igual ou superior a "A", valor máximo de $U=1,60$ (W/m².°C) e fator solar de 0,30, de forma a melhorar o seu comportamento térmico através da redução das perdas por condução. Na presente medida prevê-se a substituição de uma área de aproximadamente 1734 m² de vãos envidraçados.

Tabela 5: EEI1 - Substituição de vãos envidraçados

Custo de Investimento	1.393.771 €
Redução Energia Elétrica	2.358 kWh/ano
Economia Anual	283 €/ano
Período de Retorno Simples	>100 anos

Medida EEI2: Substituição dos Sistemas de AVAC

Local de implementação: Edifício sede da APA, IP

Descrição da Medida:

Substituição das unidades de produção, ventilação e tratamento de ar e unidades terminais ventiloconvectoras. Esta medida incide na instalação de um Chiller/ Bomba de Calor com a possibilidade de fazer frio e calor em simultâneo, com SEER de 5,03 e um SCOP de 3,30, permitindo uma melhoria de desempenho do edifício. A implementação da presente medida implica a atualização dos restantes equipamentos de climatização associados como unidades de produção, ventilação e tratamento de ar, e unidades terminais ventiloconvectoras, que serão substituídos por unidades de alta eficiência.

Tabela 6: EEI2 - Substituição de sistemas de AVAC

Custo de Investimento	1.916.206 €
Redução Energia Elétrica	251.968 kWh/ano
Economia Anual	26.459 €/ano
Período de Retorno Simples	72 anos


Medida EEI3: Isolamento da envolvente exterior opaca

Local de implementação: ARHTO – Pólo das Caldas da Rainha

Descrição da Medida:

Execução da envolvente opaca vertical, de acordo com a zona climática onde o edifício se localiza, melhorando assim o isolamento da envolvente através da instalação de isolamento térmico pelo exterior, com revestimento aplicado de poliestireno expandido moldado, com uma espessura de aproximadamente 0.04 m. Deverá ser aplicado isolamento numa área de aproximadamente 520m².

Tabela 7: EEI3 - Isolamento da envolvente exterior opaca

Custo de Investimento	25.700 €
Redução Energia Elétrica	930,22 kWh/ano
Economia Anual	112 €/ano
Período de Retorno Simples	> 100 anos

Medida EEI4: Substituição dos vãos envidraçados

Local de implementação: ARHTO – Pólo das Caldas da Rainha

Descrição da Medida:

Substituição dos vãos envidraçados, que cumpram os requisitos legais exigidos e publicados na Portaria n.º 138-I/2021 de 1 de julho, ou seja, de acordo com a região climática em que o edifício está situado (I1 – V2), os envidraçados terão uma condutividade térmica mínima (U) de 3.3 W/(m².°C) e um fator solar (gt) de 0.56, com uma etiqueta energética com classificação igual ou superior a “A”.

Na presente medida prevê-se a substituição de uma área de aproximadamente 72 m² de vãos envidraçados.

Tabela 8: EEI4 - Substituição de vãos envidraçados

Custo de Investimento	45.430 €
Redução Energia Elétrica	1.857 kWh/ano
Economia Anual	283 €/ano
Período de Retorno Simples	> 100 anos



Medida EEI5: Substituição do sistema de iluminação

Local de implementação: ARHTO – Pólo das Caldas da Rainha

Descrição da Medida:

Substituição de todas as luminárias por soluções mais recentes e eficientes.

A substituição do sistema de iluminação terá impacto nas necessidades de arrefecimento do edifício, pois o contributo das lâmpadas para aquecer os espaços será menor e, por isso, a quantidade de energia para arrefecer os mesmos espaços também. Neste seguimento, além de diminuir o consumo de energia elétrica consumida para efeitos de iluminação, também se irá reduzir a energia consumida para arrefecimento ambiente.

Serão instaladas cerca de 106 luminárias distribuídas por todo o edifício.

Tabela 9: EEI5 - Substituição do sistema de iluminação

Custo de Investimento	13.100 €
Redução Energia Elétrica	8.120 kWh/ano
Economia Anual	974 €/ano
Período de Retorno Simples	< 14 anos

Medida EEI6: Substituição dos Sistemas de AVAC

Local de implementação: ARHTO – Pólo das Caldas da Rainha

Descrição da Medida:

Substituição das unidades de produção de energia por um equipamento do tipo VRF, que permite fazer frio ou calor, com eficiências que permitem melhorar significativamente o desempenho do Edifício em questão.

Tabela 10: EEI6 - Substituição dos sistemas de AVAC

Custo de Investimento	19.655 €
Redução Energia Elétrica	5.222 kWh/ano
Economia Anual	627 €/ano
Período de Retorno Simples	31 anos



Medida EEI7: Isolamento térmico na cobertura

Local de implementação: ARH Centro - Coimbra

Descrição da Medida:

Colocação de isolamento térmico na cobertura do edifício, através da instalação de 0,07m de lã rocha sobre o teto falso do piso 2. Desta forma procura-se também cumprir com os requisitos de construção para edifício novos ou sujeitos a grandes renovações, que para a zona climática I1 deverá apresentar uma condutividade térmica (U) máxima de 0.5 W/(m².C°).

Prevê-se a colocação de uma área de 1.055 m², de isolamento a ser aplicado.

Tabela 11: EEI7 - Isolamento térmico na cobertura

Custo de Investimento	20.760 €
Redução Energia Elétrica	471 kWh/ano
Economia Anual	60 €/ano
Período de Retorno Simples	>100 anos

Medida EEI8: Isolamento térmico nas paredes exteriores

Local de implementação: ARH Centro - Coimbra

Descrição da Medida:

Colocação de isolamento térmico nas paredes exteriores, através da instalação de ETICS pelo exterior, com 0,04 m de poliestireno expandido moldado. A mesma solução procura também cumprir com os requisitos de construção para edifício novos ou sujeitos a grandes renovações, que para a zona climática I1 deverá apresentar uma condutividade térmica (U) máxima de 0.7 W/(m².C°).

Deverá ser aplicada uma área total de 2.093 m², que corresponde à área de isolamento a ser aplicado.

Tabela 12: EEI8 - Isolamento térmico nas paredes exteriores

Custo de Investimento	86.870 €
Redução Energia Elétrica	582 kWh/ano
Economia Anual	70 €/ano
Período de Retorno Simples	>100 anos


Medida EEI9: Substituição dos vãos envidraçados

Local de implementação: ARH Centro - Coimbra

Descrição da Medida:

Substituição dos vãos envidraçados das janelas por vãos equivalentes com vidro duplo (tendo em consideração as questões arquitetónicas do edifício, a solução deverá manter a fachada de acordo com a atual) devendo apresentar etiqueta energética com classificação igual ou superior a "A", valor máximo de $U = 3,30$ ($W/m^2 \cdot ^\circ C$) e fator solar de 0,56 (considerando com os dispositivos de proteção solar ativados), melhorando deste modo o seu comportamento térmico por intermédio da redução das perdas por condução através das referidas soluções construtivas. Contabilizou-se uma área total envidraçada de $324 m^2$.

Tabela 13: EEI9 - Substituição dos vãos envidraçados

Custo de Investimento	191.030 €
Redução Energia Elétrica	1.057 kWh/ano
Economia Anual	130 €/ano
Período de Retorno Simples	>100 anos

Medida EEI10: Substituição do sistema de iluminação

Local de implementação: ARH Centro - Coimbra

Descrição da Medida:

Substituição do sistema de iluminação, que terá impacto nas necessidades de arrefecimento e aquecimento do edifício, pois o contributo da carga térmica libertada nos espaços pela iluminação é inferior.

Serão instaladas cerca de 1.400 luminárias distribuídas por todo o edifício.

Tabela 14: EEI10 - Substituição do sistema de iluminação

Custo de Investimento	44.930 €
Redução Energia Elétrica	39.406 kWh/ano
Economia Anual	4.730 €/ano
Período de Retorno Simples	10 anos



Medida EEI11: Substituição dos Sistemas de AVAC

Local de implementação: ARH Centro - Coimbra

Descrição da Medida:

Substituição das unidades de produção, ventilação e tratamento de ar.

Esta medida incide na substituição dos equipamentos existentes pelos seguintes:

- Chiller/bomba de calor com a possibilidade de fazer frio e calor em simultâneo com SEER de 4,7 e um SCOP de 3,07;
- Rooftop com SEER 4,44 e COP 3,49;
- 7 unidades VRF com SEER 6,9 e SCOP 4,3;
- UTAN com ventilador de alta eficiência.

Tabela 15: EEI11 - Substituição dos sistemas de AVAC

Custo de Investimento	212.100 €
Redução Energia Elétrica	3.964 kWh/ano
Economia Anual	476 €/ano
Período de Retorno Simples	>100 anos

3.1.2. Energia nas Instalações, com Renováveis

No seguimento da auditoria energética referida no ponto anterior, serão desenvolvidos todos os esforços para implementar as medidas abaixo elencadas. Também aqui as medidas do edifício sede foram objeto da candidatura ao PRR/Fundo Ambiental, cuja aprovação será determinante para a sua execução.

Medida ERI1: Substituição dos sistemas AQS

Local de implementação: Edifício sede da APA, IP

Descrição da Medida:

Substituição dos Sistemas de aquecimento de águas quentes sanitárias (AQS).

De forma a tornar o edifício mais eficiente, o atual sistema será substituído por uma unidade de bomba de calor com um depósito de 500 litros. O aumento de capacidade do depósito deve-se a uma maior utilização dos balneários por parte dos utilizadores do edifício.

Na tabela seguinte apresentam-se os mapas de quantidades dos equipamentos a substituir e das soluções preconizadas.

**Tabela 16:** Equipamentos a substituir

Situação	Marca/Modelo	Potência Térmica [kW]	Volume do Depósito [l]	Rendimento	Qtd.
Atual	Vulcano ZWC 28-1 MF2A + Depósito 400 l	28,0	400	0,86	1
A instalar	Bomba de Calor + Depósito de 500 l	7,5	500	3,50	1

Tabela 17: ERI1 - Substituição do sistema de AQS

Custo de Investimento	9.816 €
Redução Energia Elétrica	28.352 kWh/ano
Economia Anual	1.512 €/ano
Período de Retorno Simples	6,5 anos

Medida ERI2: Instalação de sistema fotovoltaico (autoconsumo)

Local de implementação: Edifício sede da APA, IP

Descrição da Medida:

Instalação de um sistema fotovoltaico em regime de autoconsumo. Visto existir disponibilidade de área na cobertura, e consumo durante o período de exposição solar, faz com que a implementação de um sistema fotovoltaico em regime de autoconsumo represente um elevado potencial de economia. Além deste tipo de medidas permitir uma significativa redução dos custos com a energia elétrica, trata-se igualmente de uma medida que aposta no desenvolvimento sustentável.

Considerando a utilização da cobertura do edifício orientada a sudoeste, e na área de terreno adjacente, a presente medida prevê a instalação de 220 módulos fotovoltaicos de 460Wp de potência de pico nominal, Luxor M144/460W, ou equivalente. Com a solução preconizada, será possível a instalação de um sistema com uma potência de pico nominal de aproximadamente 101 kWp, tendo-se determinado uma produção de energia elétrica em autoconsumo de 162.515 kWh/ano. A produção total de energia será de 162.780 kWh/ano, contudo, tendo em consideração o perfil de carga estimado, 99% da energia produzida será consumida na instalação, de acordo com a simulação realizada no software SCE.ER da Direção Geral de Energia e Geologia e como previsto no Decreto-Lei 101-D/2020.



Tabela 18: ERI2 - Instalação de sistema fotovoltaico

Custo de Investimento	131.000 €
Redução Energia Elétrica	162.780 kWh/ano
Economia Anual	19.501 €/ano
Período de Retorno Simples	6,72 anos

Medida ERI3: Instalação de sistema fotovoltaico (autoconsumo)

Local de implementação: ARHTO – Pólo das Caldas da Rainha

Descrição da Medida:

Instalação de um sistema fotovoltaico em regime de autoconsumo, de modo a reduzir o consumo e respetivos custos energéticos.

Está prevista a instalação de 10 módulos fotovoltaicos de 450Wp de potência de pico nominal, Canadian Solarhiku450, ou equivalente. Tendo em consideração a solução preconizada, será possível a instalação de um sistema com uma potência de pico nominal de aproximadamente 4.5 kWp, tendo-se determinado uma produção de energia elétrica em autoconsumo de 5.637 kWh/ano, sendo a produção total de energia de 7.397 kWh/ano, prevendo-se que 76% da energia produzida seja consumida na instalação.

Tabela 19: ERI3 - Instalação de sistema fotovoltaico (autoconsumo)

Custo de Investimento	6.150 €
Redução Energia Elétrica	5.637 kWh/ano
Economia Anual	676 €/ano
Período de Retorno Simples	9 anos

Medida ERI4: Instalação de sistema fotovoltaico (autoconsumo)

Local de implementação: ARH Centro – Coimbra

Descrição da Medida:

Instalação de um sistema fotovoltaico em regime de autoconsumo, de modo a reduzir o consumo e respetivos custos energéticos.

Considerando a utilização da vertente da cobertura inclinada do edifício orientada a 40º e a instalação de 83 módulos fotovoltaicos de 450Wp de potência de pico nominal, será possível a instalação de um sistema com uma potência de pico nominal de



aproximadamente 37,4 kWp, estimando-se uma produção de energia elétrica em autoconsumo de 53.886 kWh/ano.

Tabela 20: ERI4 - Instalação de sistema fotovoltaico

Custo de Investimento	56.100 €
Redução Energia Elétrica	53.813 kWh/ano
Economia Anual	6.460 €/ano
Período de Retorno Simples	8,7 anos

3.1.3. Energias nas frotas

De forma a aumentar a eficiência do parque de viaturas da APA, está em avaliação a implementação das seguintes medidas:

- Aumento de nº de veículos elétricos na frota da APA, na medida possível face aos constrangimentos legais;
- Reforço do nº de postos de carregamento para veículos elétricos, concretizando-se a aquisição AOV de veículos elétricos.

3.2. Água

No período de vigência deste Plano de Eficiência, dar-se-á continuidade às ações de sensibilização internas conducentes à diminuição do desperdício de água e ao seu uso eficiente, estando em avaliação a possibilidade de implementar outras medidas conducentes à redução dos consumos de água, uso eficiente deste recurso e aproveitamento das águas para reutilização.

3.3. Materiais

Relativamente aos materiais, dar-se-á continuidade às ações de sensibilização internas conducentes à redução do seu consumo e à otimização das plataformas geridas pela APA no âmbito do processo de transição digital já iniciado.

3.4. Gases Fluorados

Não estão previstas medidas impactantes neste âmbito.



3.5. Resumo

Tabela 21: Determinação da redução dos consumos de recursos

IDENTIFICAÇÃO DO CONSUMO ¹	CONSUMO NO ANO DE REFERÊNCIA [valor]	REDUÇÃO ANUAL DE CONSUMO, PREVISTO		METAS [valor]			UNIDADES
		Valor da redução [valor]	Valor da redução [%]	Metas 2022	Metas 2023	Metas 2024	
Energia nas Instalações (Não renovável)	496.89	121.75	24,50	-	47,87	108,74	tep/ano
Energia nas Instalações (Renovável)	0						tep/ano
Energia nas Frotas	158.01	-	-	-	-	-	tep/ano
Água potável	11.336,36	-	-	-	-	-	m³/ano
Água não potável	0						m³/ano
N.º de impressões e cópias	1.376.518,00	-	-	-	-	-	[cópias e impressões/ano]
Plásticos de uso único (Copos e Recipientes para alimentos com ou sem tampa)	-	-	-	-	-	-	[unidades/ano]
Plásticos de uso único (garrafas)	-	-	-	-	-	-	[unidades/ano]
Gases Fluorados Repostos (quantidades)	8,00	-	-	-	-	-	[kg/ano]

Tabela 22: Determinação da redução dos GEE

IMPACTE AMBIENTAL ATRAVÉS DOS GEE	GEE NO ANO DE REFERÊNCIA [tCO ₂ eq/ano]	REDUÇÃO ANUAL DE GEE, PREVISTA	
		[tCO ₂ eq/ano]	[%]
Energia nas Instalações (Não renovável)	629,85	141,63	22,49%
Energia nas Instalações (Renovável)	0		
Energia nas Frotas	439,37	-	-
Gases Fluorados Repostos ou Substituídos	-	-	-

¹ No caso da Energia nas Instalações, o consumo total, ou seja, as necessidades energéticas das instalações, deve corresponder ao total de: Energia nas instalações (Não renovável) + Energia nas Instalações (Renovável)

**Tabela 23:** Determinação do Período de Retorno de Investimento

IMPACTE ECONÓMICO	CUSTOS NO ANO DE REFERÊNCIA [€]	REDUÇÃO ANUAL DE CUSTOS, PREVISTO [€]	INVESTIMENTO e PRS, PREVISTO	
			Investimento [€]	PRS [anos]
Energia nas Instalações (Não renovável)	302.097,06€	62.353,44€	4.172.618,00€	66,92
Energia nas Instalações (Renovável)	0			
Energia nas Frotas	195.250,19€	-	-	-
Água potável	64.204,16€	-	-	-
Água não potável	0			
N.º de impressões e cópias	3.884,70€	-	-	-
Plásticos de uso único (Copos e Recipientes para alimentos com ou sem tampa)	-			
Plásticos de uso único (garrafas)	-			
Gases Fluorados	7.917,78€	-	-	-



4. Monitorização do Consumo de Recursos

A APA efetuará a monitorização dos objetivos traçados com suporte na plataforma do Barómetro ECO.AP, através do seu Gestor de Energia e Recursos (GER). A informação disponibilizada na plataforma, tem por base a informação prestada pelas entidades ou pelos fornecedores de energia e água, quando aplicável.

Por forma a evitar desvios casuísticos e pontuais, será efetuada uma análise anual comparativa entre o consumo real, e o consumo verificado no período homólogo de referência, para todas as instalações e frotas alvo de intervenção, com vista à avaliação dos resultados atingidos.

Tendo por base as conclusões resultantes, serão desenvolvidas ações com vista a corrigir eventuais desvios que ponham em causa os objetivos definidos.



ANEXO

FATORES DE CONVERSÃO E DE EMISSÃO

FATORES DE CONVERSÃO E DE EMISSÃO DE FONTES DE ENERGIA

Fonte de Energia	Poder Calorífico Inferior ²				Fatores de Emissão			
	Valor	Unidades	Valor	Unidades	Valor ³	Unidades	Valor ⁴	Unidades
Gasolina	44,00	[MJ/kg]	1,051	[tep/t]	69,728	[kgCO ₂ e/GJ]	2.919	[kgCO ₂ e/tep]
Fuelóleo	40,00	[MJ/kg]	0,955	[tep/t]	77,828	[kgCO ₂ e/GJ]	3.258	[kgCO ₂ e/tep]
GPL (Butano, Propano e Gás Auto)	46,00	[MJ/kg]	1,099	[tep/t]	63,255	[kgCO ₂ e/GJ]	2.648	[kgCO ₂ e/tep]
Nafta	44,00	[MJ/kg]	1,051	[tep/t]	73,528	[kgCO ₂ e/GJ]	3.078	[kgCO ₂ e/tep]
Petróleo Bruto	43,04	[MJ/kg]	1,028	[tep/t]	73,728	[kgCO ₂ e/GJ]	3.087	[kgCO ₂ e/tep]
Gás natural*	38,56	[MJ/Nm ³]	0,921	[tep/10 ³ Nm ³]	56,565 ⁵	[kgCO ₂ e/GJ]	2.368	[kgCO ₂ e/tep]
Gasóleo	43,00	[MJ/kg]	1,027	[tep/t]	74,528	[kgCO ₂ e/GJ]	3.120	[kgCO ₂ e/tep]
Jets	43,00	[MJ/kg]	1,027	[tep/t]	72,328	[kgCO ₂ e/GJ]	3.028	[kgCO ₂ e/tep]
Coque de Petróleo	32,00	[MJ/kg]	0,764	[tep/t]	95,294	[kgCO ₂ e/GJ]	3.990	[kgCO ₂ e/tep]
Lubrificantes	42,00	[MJ/kg]	1,003	[tep/t]	73,728	[kgCO ₂ e/GJ]	3.086	[kgCO ₂ e/tep]
Biogasolina e Biodiesel (<i>Biodiesel</i>)	37,00	[MJ/kg]	0,884	[tep/t]	0,428	[kgCO ₂ e/GJ]	17,903	[kgCO ₂ e/tep]
Biogasolina e Biodiesel (<i>Bioetanol</i>)	27,00	[MJ/kg]	0,645	[tep/t]	0,428	[kgCO ₂ e/GJ]	17,903	[kgCO ₂ e/tep]
Biogasolina e Biodiesel (<i>Bio-ETBE</i>)	36,00	[MJ/kg]	0,860	[tep/t]	0,428	[kgCO ₂ e/GJ]	17,903	[kgCO ₂ e/tep]
Briquetes / <i>Pellets</i>	18,84	[MJ/kg]	0,450	[tep/t]	8,684	[kgCO ₂ e/GJ]	363,582	[kgCO ₂ e/tep]
Lenhas	10,47	[MJ/kg]	0,250	[tep/t]	8,684	[kgCO ₂ e/GJ]	363,582	[kgCO ₂ e/tep]
Carvão vegetal	29,52	[MJ/kg]	0,705	[tep/t]	5,296	[kgCO ₂ e/GJ]	221,733	[kgCO ₂ e/tep]
Resíduos vegetais	13,08	[MJ/kg]	0,312	[tep/t]	8,684	[kgCO ₂ e/GJ]	363,582	[kgCO ₂ e/tep]
Biogás	22,03	[MJ/kg]	0,526	[tep/Nm ³]	0,155	[kgCO ₂ e/GJ]	6,472	[kgCO ₂ e/tep]

UNIDADES EQUIVALENTES DE ENERGIA

1 tep	=	10 ¹⁰	cal
1 GWh	=	86	tep
1 GWh	=	3600	GJ

UNIDADES PARA INSTALAÇÕES DE COGERAÇÃO

1 kWh	=	0,000085951	tep
1 kWh	=	0,000202	tCO ₂ /ano

UNIDADES EQUIVALENTES PARA CONVERSÃO DE LITROS PARA TONELADAS PARA COMBUSTÍVEIS (de acordo com a Portaria n.º 228/1990 de 27 de março)

1000	litros de gasóleo são	0,835	toneladas
1000	litros de petróleo são	0,783	toneladas
1000	litros de gasolina super são	0,750	toneladas
1000	litros de gasolina normal são	0,720	toneladas

² Fonte de dados: Balanço Energético 2019 - DGE.

³ Fonte de dados: *Guidelines* IPCC 2006.

⁴ Valor determinado, assumindo que 1 tep = 41,868 GJ.

⁵ Fonte de dados: Operadores CELE + *Guidelines* IPCC 2006.



*GÁS NATURAL

A leitura do contador de gás natural é por norma realizada em m³, sendo também disponibilizado, na fatura, o valor em kWh. Para efeitos de conversão para kWh, assume-se o produto entre o consumo, em m³, o fator de correção de volume por temperatura e pressão (FCV) em função da região onde se situa a instalação e o poder calorífico superior (PCS), medido pelo operador de rede de transporte, sendo expresso pela fórmula seguinte:

$$\text{Consumo (kWh)} = \text{Consumo(m}^3\text{)} \times \text{FCV} \times \text{PCS}$$

Onde:

- Fator de Correção de Volume (FCV): 0,96759000;
- Poder calorífico superior (PCS): 11,598418 [kWh/m³].

Fonte: <https://poupaenergia.pt/entenda-a-fatura-de-gas-natural/>

ENERGIA ELÉTRICA

Para efeitos de conversão da energia elétrica, entre energia final e energia primária, os fatores a considerar são os seguintes:

1 kWh	=	0,000215	tep/kWh
1 kWh	=	0,250	kgCO ₂ e/kWh

O valor de 1 kWh = 215 x 10⁻⁶ tep é o que consta no Despacho n.º 17313/2008, de 26 de junho e considera -se que o fator de emissão associado ao consumo de energia elétrica é igual a 0,25 kgCO₂e/kWh e que provém do Fator de Emissão do Sistema Elétrico Nacional (FESEN) de 2018.