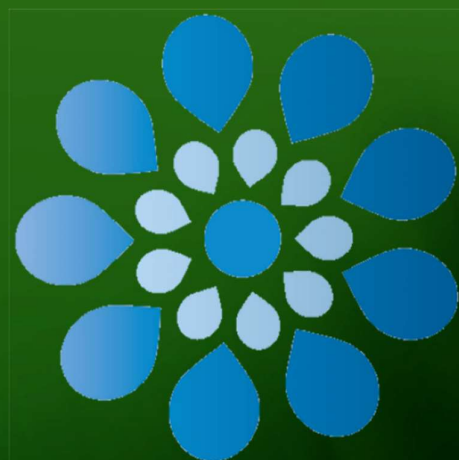




Plano de Eficiência ECO.AP 2030

UNIVERSIDADE DE ÉVORA



[Versão 1.2.2]



Índice

Introdução	5
1. Dados Gerais da Entidade	6
1.1. Caraterização da Entidade.....	6
2. Caraterização dos Consumos e Custos de Referência	7
2.1. Consumos de Referência de Recursos	7
2.1.1. Energia nas Instalações	7
2.1.2. Energia nas Frotas.....	9
2.1.3. Água	10
2.1.4. Materiais	10
2.1.5. Gases Fluorados.....	12
2.2. Emissões de Gases de Efeito de Estufa	13
3. Medidas de Eficiência de Recursos	14
3.1. Energia	15
3.1.1. Energia nas Instalações, sem Renováveis	15
3.1.2. Energia nas Instalações, com Renováveis	23
3.1.3. Energias nas frotas.....	24
3.2. Água	24
3.3. Materiais	24
3.4. Gases Fluorados.....	24
3.5. Resumo.....	25
4. Monitorização do Consumo de Recursos.....	28
ANEXOS	29
FATORES DE CONVERSÃO E DE EMISSÃO.....	30



Índice de figuras

Figura 1: Desagregação dos consumos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência [tep/ano; %] .	7
Figura 2: Desagregação dos custos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência [€/ano; %]	8
Figura 3: Desagregação dos consumos de energia da frota por fonte de energia no ano de referência [tep/ano; %]	9
Figura 4: Desagregação dos custos de energia da frota por fonte energética no ano de referência [€/ano; %]	9
Figura 5: Desagregação dos consumos de água por utilização no ano de referência [m ³ /ano; %]	10
Figura 6: Desagregação dos consumos de materiais por utilização no ano de referência (quantidades).....	11
Figura 7: Desagregação dos custos de materiais no ano de referência [€/ano]	11



Índice de tabelas

Tabela 1: Identificação dos objetivos da entidade 5

Tabela 2: Identificação das metas da entidade 5

Tabela 3: Identificação da entidade 6

Tabela 4: Determinação da redução dos consumos de recursos 25

Tabela 5: Determinação da redução dos GEE..... 26

Tabela 6: Determinação do Período de Retorno de Investimento 26



Introdução

Dando cumprimento ao previsto na Resolução do Conselho de Ministros 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 8808/2023, de 30 de Agosto, que atualiza os objetivos do Programa de Eficiência de Recursos da Administração Pública, 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 para o triénio 2022-2024.

Este Plano, aprovado pela Sra Administradora Mestre Ana Cristina Centeno, possui como objetivo estratégico a promoção da eficiência de recursos da UNIVERSIDADE DE ÉVORA, para que esta possa atingir em 2024 um nível de eficiência de recursos superior face aos atuais valores. Com a prossecução deste objetivo pretende-se contribuir para:

- A redução do consumo de recursos energéticos, hídricos e de materiais;
- O aumento da incorporação de fontes de energia renováveis em regime de autoconsumo;
- A redução das emissões de gases de efeito de estufa (GEE);

Nesta perspetiva, a UNIVERSIDADE DE ÉVORA apresenta como principais objetivos e metas para o triénio as elencadas na **Tabela 1** e **Tabela 2**.

As metas indicadas para o triénio 2022/4, correspondem a uma percentagem (25%) do total das medidas indicadas nos objetivos. A restante percentagem, será proposta em triénios seguintes.

Tabela 1: Identificação dos objetivos da entidade

Objetivos	Ano 1 (2022)	Ano 2 (2023)	Ano 3 (2024)
Certificação Energética dos Edifícios (nº)	2	-	-
Implementar medidas e soluções que visem aumentar a eficiência energética nas instalações (nº)	-	-	15

Tabela 2: Identificação das metas da entidade

Metas	Ano 1 (2022)	Ano 2 (2023)	Ano 3 (2024)
Redução do consumo de energia primária (Tep)	12	12	58,90
Diminuição de emissões de gases com efeito de estufa (Ton CO2 eq)	0	0	232,19



1. Dados Gerais da Entidade

1.1. Caracterização da Entidade

Tabela 3: Identificação da entidade

Área Governativa	Ciência, Tecnologia e Ensino Superior	
Nome da entidade	Universidade de Évora	
Classe da entidade	Direta	
Nome do(s) Dirigente(s) Superior(es)	Mestre Ana Cristina Centeno	
Nome do Gestor de Energia e Recursos (GER)	Dra. Guilhermina Siquenique	
N.º de trabalhadores, a 31/12/2019	1058	
N.º de trabalhadores, à data do Plano	2300	
N.º de visitantes/utilizadores a 31/12/2019	11905	
N.º de visitantes/utilizadores, à data do Plano	8204	
N.º de Instalações associadas à entidade, a 31/12/2019	19	
N.º de Instalações associadas à entidade, à data do Plano	19	
N.º de instalações por tipologia (conforme classificações no barómetro ECO.AP)	Serviços	4
	Ensino	14
	Saúde	1
	Militar	-
	Infraestruturas	-
	Infraestruturas de transporte	-
	Outro	-
N.º total de Instalações registadas no Barómetro à data do Plano	19	
N.º de viaturas associadas à entidade, a 31/12/2019	29	
N.º de viaturas associadas à entidade, à data do Plano	46	
N.º de viaturas por tipo de uso (conforme classificações do SGPVE), à data do Plano	Lig. de Passageiros e Mistos	18
	Lig. de Mercadorias	24
	Motociclos	-
	Pesados de Mercadorias	-
	Pesados de Passageiros	2
	Reboques	-
	Quadriciclos	2
	Ciclomotores	-
	Triciclos	-
	Pesados Esp. p/ Unidade de Saúde	-
	Outro	-



2. Caracterização dos Consumos e Custos de Referência

O âmbito do plano para o triénio, incidirá sobre as seguintes instalações*:

- Mitra- Edifício António dos Santos Junior
- Colégio Luís António Verney

Para efeitos da caracterização do cenário de referência, serão contabilizados o total dos consumos das instalações que compõem este Plano de Eficiência.

*Poderão ser incluídos durante o triénio outros edifícios que a Universidade de Évora venha a intervir.

2.1. Consumos de Referência de Recursos

2.1.1. Energia nas Instalações

Nota: Os consumos considerados para o estudo, foram retirados da Plataforma do Barómetro EcoAP.

O consumo total de energia em 2019, associado às instalações foi de 1644,66 tep, os quais estão desagregados pelas diferentes fontes de energia utilizadas para suprir as necessidades energéticas, de acordo com o indicado na **Figura 1**.

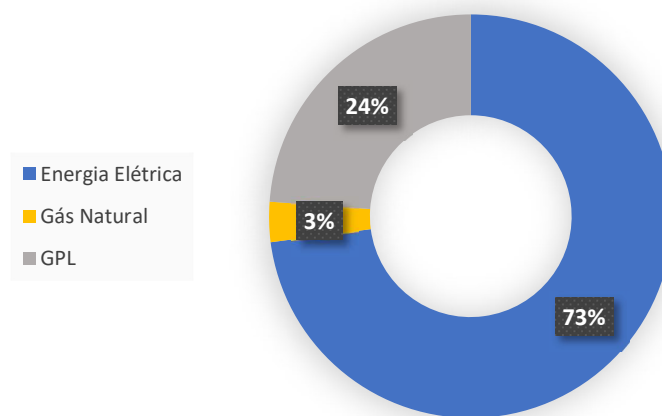


Figura 1: Desagregação dos consumos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência [tep/ano¹; %]

Os custos totais anuais que estão associados às fontes de energia utilizadas nas instalações são 847.053,10 € e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na **Figura 2**.

¹ **NOTA DE APOIO À ELABORAÇÃO DOS GRÁFICOS:** Podem ser apresentados em unidade de recurso, como tep/ano e em %, ou usar apenas um deles. O mesmo conceito aplica-se a todos os restantes gráficos. Os fatores de conversão estão no [final deste template](#), e os valores em tep/ano são determinados automaticamente no *template Excel*.

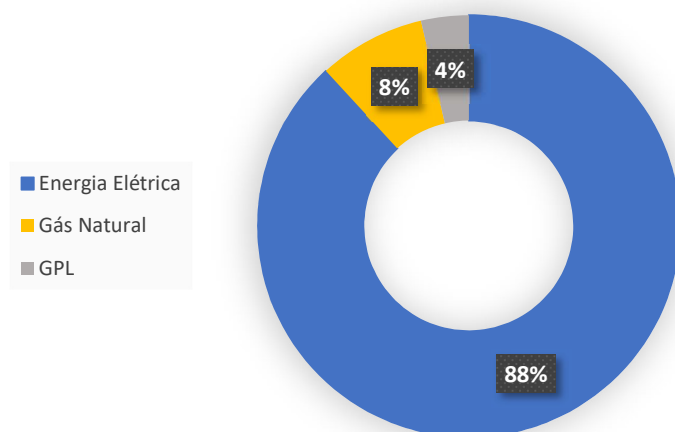


Figura 2: Desagregação dos custos de energia das instalações por fonte de energia no ano de referência [€/ano; %]

Através dos valores apresentados na **Figura 1** verifica-se que a Energia Elétrica é aquela que apresenta maior contributo no consumo total de energia nas instalações. Em relação à fatura anual de energia nas instalações verifica-se que a Energia Elétrica é aquela que apresenta maior contributo na **Figura 2**.



2.1.2. Energia nas Frotas

O consumo total de energia, em 2019, associado à(s) frota(s) foi de 22,897 tep, desagregado pelas diferentes fontes de energia utilizadas para suprir as necessidades energéticas, de acordo com o indicado na Figura seguinte.

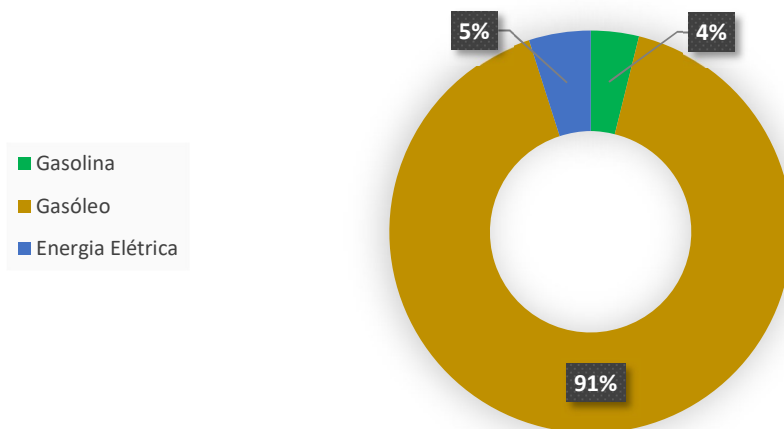


Figura 3: Desagregação dos consumos de energia da frota por fonte de energia no ano de referência [tep/ano; %]

Os custos totais anuais que estão associados à(s) fonte(s) de energia utilizada(s) nas frotas são 35.225,02 € e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na **Figura 4**.

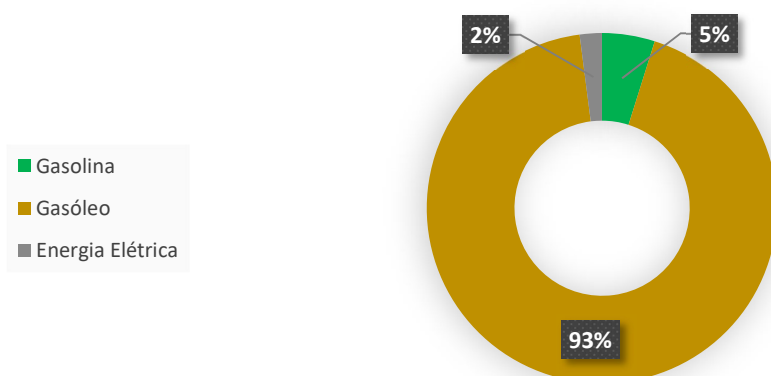


Figura 4: Desagregação dos custos de energia da frota por fonte energética no ano de referência [€/ano; %]

Através dos valores apresentados na Figura 3 verifica-se que o Gasóleo é aquele que apresenta maior contributo no consumo total de energia na frota. Em relação à fatura anual de energia na frota o Gasóleo é aquele que apresenta maior contributo (de acordo com a **Figura 4**).



2.1.3. Água

Nota: Os consumos considerados para o estudo, foram retirados da Plataforma do Barómetro EcoAP.

O consumo total de água em 2019, associado às instalações foi de 28.981 m³, proveniente na sua totalidade da rede publica de abastecimento.

Os consumos podem ser desagregados pelas Instalações de acordo com o indicado na **Figura 4**.

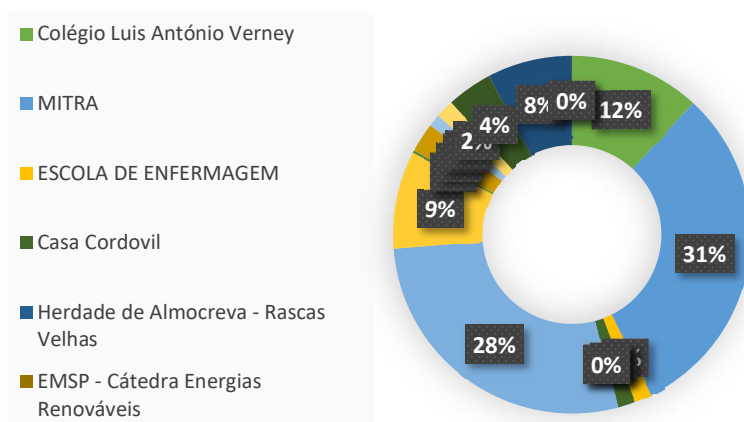


Figura 5: Desagregação dos consumos de água por utilização no ano de referência [m³/ano; %]

Os custos totais anuais que estão associados ao consumo de água nas instalações são 68.463,00 €

2.1.4. Materiais

Os consumos de referência de materiais da entidade resumem-se ao consumo de impressões e cópias, e estão desagregados por instalação de acordo com o apresentado na **Figura 6** tendo como base os valores registados em 2019.

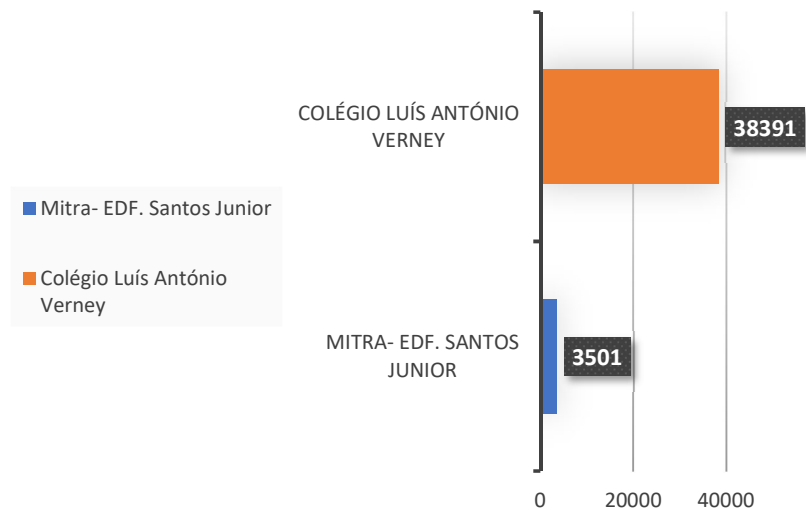


Figura 6: Desagregação dos consumos de materiais por utilização no ano de referência (quantidades)

Os custos totais que estão associados aos materiais utilizado(s) são 1187.92 € e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na **Figura 7**.

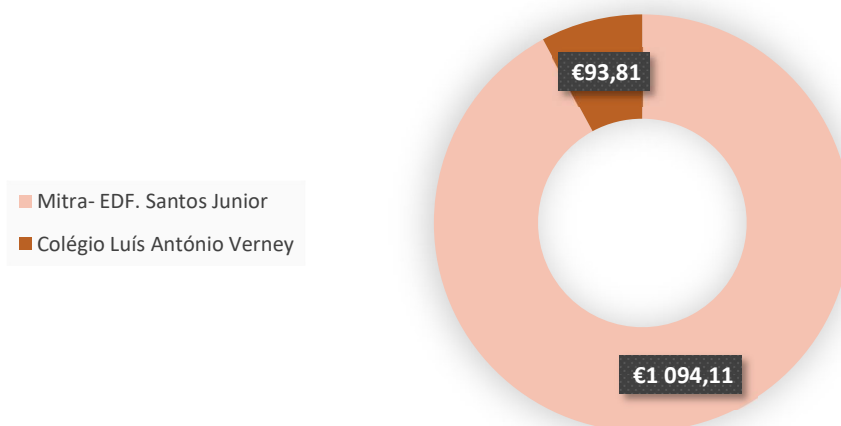


Figura 7: Desagregação dos custos de materiais no ano de referência [€/ano]



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 8**, tendo como base os valores registados em 2019.

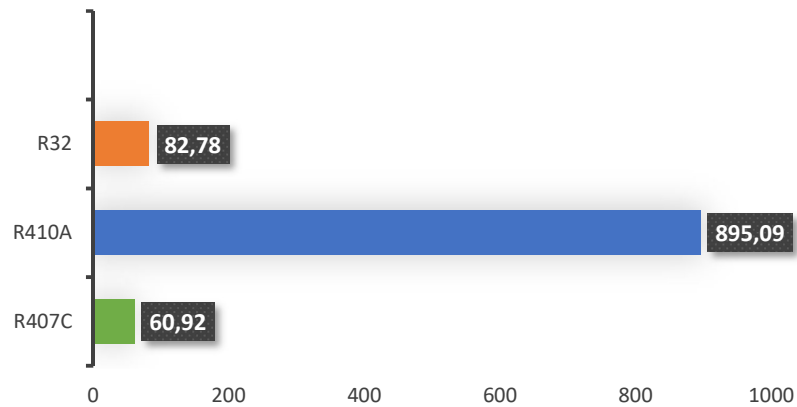


Figura 8: Desagregação dos consumos de gases fluorados no ano de referência [kg/ano]

No que respeita aos gases fluorados existentes nas Instalações e que contribuem para a emissão de GEE (quantidades repostas nos equipamentos, derivadas de fugas), não houve registo de consumo de gases fluorados em 2019.



2.2. Emissões de Gases de Efeito de Estufa

As Emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) que estão associados à atividade das Instalações correspondem a 2627,77 tCO₂eq/ano.

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 8**.

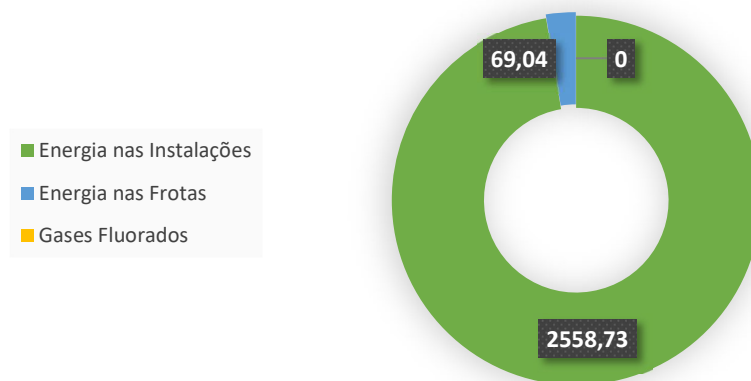


Figura 8: Desagregação dos GEE por área temática no ano de referência [tCO₂eq/ano]

Pela análise da figura anterior é possível determinar que na entidade, são as Instalações que apresentam o maior contributo nas emissões de GEE.



3. Medidas de Eficiência de Recursos

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

As medidas indicadas nos pontos 3.1.1 e 3.1.2 são medidas a implementar ao longo de vários anos. Para o triénio 2022/4, a Universidade de Évora têm como meta implementar o equivalente a 25% de redução destas medidas.

- Ação imaterial: Efetuar a Certificação Energética dos Edifícios António Santos Júnior e Colégio Luís António Verney abrangidos pelo Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), dando cumprimento à legislação em vigor, até 31/07/2024;

Medidas Agregadas:

- Efectuar Acções de Sensibilização de Energia e Recursos, em todos os Edifícios da Universidade de Évora.

Pretende-se com a presente Medida reduzir os consumos de energia elétrica de todos os sistemas técnicos.

Para tal, prevê-se a realização da sensibilização por envio de informação via email para toda a comunidade da Universidade.

- **Poupanças estimadas:** 55,80 MWh/ano; 12 tep/ano;
- **Investimento estimado:** 0 €

Data prevista de conclusão da implementação: Dezembro 2024



3.1. Energia

3.1.1. Energia nas Instalações, sem Renováveis

Medida EE1

- **Título da Medida:** Substituição do Sistema de Iluminação no Edifício António Santos Júnior
- **Descrição Sumária da Medida:**

Os sistemas de iluminação interior e exterior, são constituídos por lâmpadas fluorescentes tubulares, fluorescentes compactas, vapor de sódio, iódetos metálicos, incandescentes e led's.

- A iluminação interior é comandada manualmente.
- A distribuição da quantidade e tipologia de iluminação, é de acordo com a tabela em baixo;

LEVANTAMENTO DE ILUMINAÇÃO										
PISO	LOCAL	FT 16	FT 58	FT 18	FC 13	VM 250	FT 36	Led 22	Led 10	IM 50
0,00	Auditório		1						28	
0,00	Laboratórios	20	113					4		
0,00	circulação	29								
0,00	gabinets						8			
0,00	is		3							
1,00	Laboratórios		101	1						
1,00	circulação	34		6		1				
1,00	is		6							
1,00	gabinets				1		50			
-1,00	Laboratórios						21			
-1,00	circulação						8			
0,00	Laboratórios		57				5			
0,00	is		6							
0,00	circulação	18	9							
-1,00	Arrumos			3			23	4		
-1,00	Zonas técnicas		1							
	Exterior	28,00				4,00				13,00
	Total	129	297	10	1	5	115	8	28	13

- O consumo anual de energia utilizada nos sistemas de iluminação é de 121,21MWh, representando cerca de 13,8 % do consumo de energia elétrica.

Pretende-se com a presente Medida reduzir os consumos de energia elétrica associada à iluminação, garantindo a adequação dos níveis de iluminação aos respetivos tipos de utilização.

Para tal, prevê-se a instalação de 570 luminárias LED, uma potência total instalada de 25,979kW.

- **Poupanças estimadas:** 88,14 MWh/ano; 18,95 tep/ano; 9.696,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 39.452,00 €
- **Período de retorno simples:** 4,07 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Março 2024

**Medida EEI2**

- **Título da Medida:** Substituição do Sistema de Iluminação no Edifício Colégio Luís António Verney
- **Descrição Sumária da Medida:**
- A iluminação que serve as instalações assenta principalmente em lâmpadas LED e fluorescentes tubulares do tipo T8, existindo igualmente, embora em menor quantidade, alguns sistemas de iluminação assentes em luminárias equipadas com lâmpadas de halógeno, fluorescentes compactas (PLC e CFL), fluorescentes tubulares do tipo T5 e de iodetos metálicos. A generalidade destes sistemas de iluminação interior são accionados manualmente, sendo que alguns dos espaços, nomeadamente instalações sanitárias e circulações apresentam sensores de presença para comando dos sistemas de iluminação. A potência total da iluminação interior das instalações é de aproximadamente 103,5 kW, considerando o efeito dos balastos ferromagnéticos e eletrónicos. A iluminação interior é comandada manualmente.
- Relativamente à iluminação exterior, esta é composta por lâmpadas LED e lâmpadas fluorescentes compactas (PLC), perfazendo uma potência total de aproximadamente 2,65 kW, considerando o efeito dos balastos ferromagnéticos e eletrónicos.
- A distribuição da quantidade e tipologia de iluminação, é de acordo com a tabela em baixo;

Tipo de Lâmpada	Total [W]	Lâmpadas [Qtd.]
HAL	21 590	159
LED	29 851	1 976
T8	34 671	554
PLC	15 443	984
CFL	577	42
IM	1 800	12
T5	451	15
Outra	1 750	7
TOTAL	106 134	3 749

- O consumo anual de energia utilizada nos sistemas de iluminação é de 137,54MWh, representando cerca de 16 % do consumo de energia elétrica.

Pretende-se com a presente Medida reduzir os consumos de energia elétrica associada à iluminação, garantindo a adequação dos níveis de iluminação aos respetivos tipos de utilização.

Para tal, prevê-se a instalação de 1478 luminárias LED, perfazendo uma potência total instalada de 18,29 kW.

- **Poupanças estimadas:** 78,696 MWh/ano; 16,92 tep/ano; 15.638,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 40.088,00 €
- **Período de retorno simples:** 2,6 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Julho 2024

**Medida EEI3**

- **Título da Medida:** Aplicação de isolamento térmico nas paredes exteriores (orientadas a sudeste, sudoeste, noroeste e nordeste) no Edifício António Santos Júnior
- **Descrição Sumária da Medida:**
- As paredes exteriores do edifício, não possuem qualquer tipo de isolamento térmico.

Pretende-se com a presente Medida reduzir as perdas de energia térmica, aumentar o conforto térmico no interior do edifício, e reduzir o consumo energético que seria necessário para compensar as perdas de energia.

Para tal, prevê-se a aplicação nas fachadas orientadas a sudeste, sudoeste, noroeste e nordeste, de isolamento térmico do tipo lã mineral na caixa-de-ar, com 6 cm de espessura.

- **Poupanças estimadas:** 4,72 MWh/ano; 1,015 tep/ano; 519,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 116.043,26 €
- **Período de retorno simples:** >20 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Março 2024

Medida EEI4

- **Título da Medida:** Aplicação de isolamento térmico nas paredes exteriores (orientadas a noroeste e sudoeste) no Edifício António Santos Júnior
- **Descrição Sumária da Medida:**
- As paredes exteriores do edifício, não possuem qualquer tipo de isolamento térmico.

Pretende-se com a presente Medida reduzir as perdas de energia térmica, aumentar o conforto térmico no interior do edifício, e reduzir o consumo energético que seria necessário para compensar as perdas de energia.

Para tal, prevê-se a aplicação nas fachadas orientadas a noroeste e sudoeste, de isolamento térmico pelo exterior, do tipo ETICS, com 6 cm de espessura.

- **Poupanças estimadas:** 4,05 MWh/ano; 0,87 tep/ano; 446,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 69.244,65 €
- **Período de retorno simples:** >20 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Março 2024

**Medida EEI5**

- **Título da Medida:** Aplicação de Isolamento na Envolvente Exterior – Cobertura Inclínada e Horizontal no Edifício Colégio Luís António Verney
- **Descrição Sumária da Medida:**

Pretende-se com a presente Medida reduzir as perdas de energia térmica, aumentar o conforto térmico no interior do edifício, e reduzir o consumo energético que seria necessário para compensar as perdas de energia.

Para o edifício da fase III foi considerado o isolamento térmico da cobertura plana acessível, não ventilada, com isolamento de placas rígidas de espuma de poliestireno extrudido (XPS) – Isolamento DANOPREN TR-P 80, colocadas directamente sobre a camada separadora geotêxtil, com 80 mm de espessura. Para a cobertura do edifício do Comando foi considerado o isolamento térmico lã mineral de vidro – Manta alumínio (TI 312) - "KNAUF INSULATION", colocado sobre o espaço não habitável, com 10 mm de espessura .

- **Poupanças estimadas:** 4,837 MWh/ano; 1.04 tep/ano; 573,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 68.500,00 €
- **Período de retorno simples:** >20 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Julho 2024

Medida EEI6

- **Título da Medida:** Substituição dos envidraçados no Edifício António Santos Júnior
- **Descrição Sumária da Medida:**
- Os envidraçados existentes no edifício são na sua totalidade, vidros simples com caixilharia metálica sem corte.

Pretende-se com a presente Medida reduzir as perdas de energia térmica, aumentar o conforto térmico no interior do edifício, e reduzir o consumo energético que seria necessário para compensar as perdas de energia.

Para tal, prevê-se a substituição destes por vidros duplos com caixilharia com corte térmico.

- **Poupanças estimadas:** 19,85 MWh/ano; 4,27 tep/ano; 2.184,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 422.890,13 €
- **Período de retorno simples:** >20 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Março 2024



Medida EEI7

- **Título da Medida:** Substituição dos envidraçados no Edifício Colégio Luís António Verney
- **Descrição Sumária da Medida:**
Os envidraçados existentes no edifício são à base de vidro simples incolor e duplo incolor, de caixilharia metálica sem corte térmico e caixilharia de madeira.
Pretende-se com a presente Medida reduzir as perdas de energia térmica, aumentar o conforto térmico no interior do edifício, e reduzir o consumo energético que seria necessário para compensar as perdas de energia.

Para tal, prevê-se a substituição dos vãos envidraçados existentes por outros com caixilharia de madeira ou metálicos com corte térmico, em vidro duplo incolor.
- **Poupanças estimadas:** 3,121 MWh/ano; 0,67 tep/ano; 290,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 192.265,00 €
- **Período de retorno simples:** >20 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Julho 2024

Medida EEI8

- **Título da Medida:** Substituição do sistema de Climatização no Edifício António Santos Júnior
- **Descrição Sumária da Medida:**
O sistema de climatização existente é constituído por um conjunto de unidades do tipo Splits que efetuam aquecimento e arrefecimento e cujo fluido de algumas é R22.

Pretende-se com a presente Medida actualizar o sistema de climatização, com unidades recentes mais eficientes energeticamente, e consequente redução do consumo energético e conforto térmico.

Para tal, prevê-se a substituição dos sistemas por 2 novas unidades, associados a um conjunto de unidades interiores.
- **Poupanças estimadas:** 14,99 MWh/ano; 3.22 tep/ano; 1650,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 182.870,00 €
- **Período de retorno simples:** >20 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Março 2024



Medida EEI9

- **Título da Medida:** Substituição do sistema de Climatização no Edifício Colégio Luís António Verney
- **Descrição Sumária da Medida:**
O sistema de climatização existente é constituído por um conjunto de unidades do tipo Splits, Bombas de calor, Rooftop's, VRF's, e uma Caldeira que efetuam aquecimento e arrefecimento. As unidades são antigas e pouco eficientes comparado com novas unidades existentes no mercado.

Pretende-se com a presente Medida actualizar o sistema de climatização, com unidades recentes mais eficientes energeticamente, e consequente redução do consumo energético e conforto térmico.

Para tal, prevê-se a substituição dos sistemas por novas unidades Bombas de calor, Rooftop's e VRF's, associados a um conjunto de unidades interiores. Como serão substituídos os antigos sistemas de Bomba de Calor/Chiller (que só efectuavam arrefecimento), vamos ter equipamentos a climatizar quente/frio e será suprimida a Caldeira existente.

- **Poupanças estimadas:** 230,58 MWh/ano; 49,57 tep/ano; 18.436,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 397.330,00 €
- **Período de retorno simples:** >20 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Julho 2024



Medida EEI10

- **Título da Medida:** Instalação de um Sistema de Gestão de Energia (GTC) no Edifício António Santos Júnior
- **Descrição Sumária da Medida:**
O controlo / gestão dos consumos energéticos no Edifício não existe o que ocasiona desperdício de energia.

Pretende-se com a presente Medida gerir os espaços a climatizar, definindo previamente regras, como horários de funcionamento ou set-points de temperatura. Assim, consegue-se otimizar o funcionamento do edifício, ao mesmo tempo que se reduz o erro humano, como deixar equipamentos em stand-by ou equipamentos de AVAC ligados durante períodos de não ocupação.

Estes sistemas de monitorização de energia têm então como principais vantagens, as seguintes:

- Adaptação do melhor tarifário de energia em função da utilização real do edifício;
- Capacidade de criar perfis padrões dos consumos de energia;
- Possibilidade de controlo à distância;
- Controlo da potência em horas de ponta e da potência contratada.

Para tal, prevê-se a instalação de um sistema de Gestão de Energia no Edifício.

- **Poupanças estimadas:** 81,69 MWh/ano; 17,56 tep/ano; 8.987,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 75.000,00 €
- **Período de retorno simples:** 8,35 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Março 2024



Medida EEI11

- **Título da Medida:** Instalação de um Sistema de Gestão de Energia (GTC) no Edifício Colégio Luís António Verney
- **Descrição Sumária da Medida:**
O controlo / gestão dos consumos energéticos no Edifício não existe o que ocasiona desperdício de energia.

Pretende-se com a presente Medida gerir os espaços a climatizar, definindo previamente regras, como horários de funcionamento ou set-points de temperatura. Assim, consegue-se otimizar o funcionamento do edifício, ao mesmo tempo que se reduz o erro humano, como deixar equipamentos em stand-by ou equipamentos de AVAC ligados durante períodos de não ocupação.

Estes sistemas de monitorização de energia têm então como principais vantagens, as seguintes:

- Adaptação do melhor tarifário de energia em função da utilização real do edifício;
- Capacidade de criar perfis padrões dos consumos de energia;
- Possibilidade de controlo à distância;
- Controlo da potência em horas de ponta e da potência contratada.

Para tal, prevê-se a instalação de um sistema de Gestão de Energia no Edifício.

- **Poupanças estimadas:** 63,972 MWh/ano; 13,75 tep/ano; 9.712,00 €/ano
- **Investimento estimado:** 75.000,00 €
- **Período de retorno simples:** 7,7 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Julho 2024



3.1.2. Energia nas Instalações, com Renováveis

Medida ERI 1

- **Título da Medida:** Instalação de um Sistema Solar Térmico no Edifício António Santos Júnior
- **Descrição Sumária da Medida:**
 - O Edifício António dos Santos Júnior, possui um sistema de produção de AQS através de vários termoacumuladores elétricos existentes nos Laboratórios. Cada termoacumulador tem uma resistência associada que consome energia elétrica. Independente do consumo, que geralmente é reduzido, a resistência liga de acordo com o termóstato incluído, o que se traduz num consumo muitas vezes desnecessário.
 - Os termoacumuladores são utilizados para uso nos Laboratórios, apresentando um consumo anual de 6,65 MWh.

Pretende-se com a presente Medida assegurar a satisfação das necessidades de água quente sanitárias do edifício, nomeadamente os consumos dos Laboratórios.

Para tal, prevê-se a instalação de dois sistemas solares térmicos centralizados, com depósitos de acumulação em cada topo dos Edifícios A e B. Será realizada uma rede hidráulica, que abastecerá de água quente, os laboratórios.

- **Produção de energia prevista:** 5.010,00 kWh/ano; 1,08 tep/ano
- **Investimento estimado:** 16.975,00 €
- **Período de retorno simples:** >20 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Março 2024

Medida ERI 2

- **Título da Medida:** Instalação de um Sistema Solar Fotovoltaico no Edifício António Santos Junior
- **Descrição Sumária da Medida:**
 - O Edifício António dos Santos Júnior, não possui um sistema de produção de produção de energia elétrica.

Pretende-se com a presente Medida aproveitar a exposição solar que o Edifício tem, para a produção de energia elétrica e consequente redução da factura energética.

Sendo a factura de energia elétrica elevada neste Edifício, prevê-se a instalação painéis fotovoltaicos de autoconsumo, produzindo energia elétrica a consumir no Edifício

- **Produção de energia prevista:** 121.136,00 kWh/ano; 26,04 tep/ano
- **Investimento estimado:** 82.500,00 €
- **Período de retorno simples:** 6,19 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Março 2024



Medida ERI 3

- **Título da Medida:** Instalação de um Sistema Solar Fotovoltaico no Edifício Colégio Luís António Verney

- **Descrição Sumária da Medida:**

- O Edifício Luís António Verney, não possui um sistema de produção de energia elétrica.

Pretende-se com a presente Medida aproveitar a exposição solar que o Edifício tem, para a produção de energia elétrica e consequente redução da factura energética.

Sendo a factura de energia elétrica elevada neste Edifício, prevê-se a instalação painéis fotovoltaicos de autoconsumo, produzindo energia elétrica a consumir no Edifício

- **Produção de energia prevista:** 152.163,00 kWh/ano; 32.72 tep/ano
- **Investimento estimado:** 104.850,00 €
- **Período de retorno simples:** 3,3 anos
- **Data prevista de conclusão da implementação:** Julho 2024

3.1.3. Energias nas frotas

Não aplicável às Instalações em estudo

3.2. Água

Não aplicável às Instalações em estudo

3.3. Materiais

Não aplicável às Instalações em estudo

3.4. Gases Fluorados

Não aplicável às Instalações em estudo



3.5. Resumo

Tabela 4: Determinação da redução dos consumos de recursos

IDENTIFICAÇÃO DO CONSUMO	CONSUMO NO ANO DE REFERÊNCIA	REDUÇÃO ANUAL DE CONSUMO		METAS 2022 - 2024			UNIDADE S
		Valor da redução prevista [valor]	Valor da redução prevista [%]	Metas 2022	Metas 2023	Metas 2024	
Energia nas Instalações (Não renovável)	1 644,66	199,62	12,14 %	-	-	58,90	tep/ano
Energia nas Instalações (Renovável)	-						tep/ano
Energia nas Frotas	22,90	-	0,00 %	-	-	-	tep/ano
Água potável	28 981,00	-	0,00 %	-	-	-	m³/ano
Água não potável	-						m³/ano
N.º de impressões e cópias	41 892,00	-	0,00 %	-	-	-	[cópias e impressões /ano]
Plásticos de uso único (Copos e Recipientes para alimentos com ou sem tampa)	-	-	#DIV/O!	-	-	-	[unidades/ano]
Plásticos de uso único (garrafas)	-	-	#DIV/O!	-	-	-	[unidades/ano]
Gases Fluorados Repostos (quantidades)	-	-	#DIV/O!	-	-	-	[kg/ano]



Tabela 5: Determinação da redução dos GEE

IMPACTE AMBIENTAL ATRAVÉS DOS GEE	GEE NO ANO DE REFERÊNCIA [tCO ₂ eq/ano]	REDUÇÃO ANUAL DE GEE	
		Valor da redução prevista [tCO ₂ eq/ano]	Valor da redução prevista [%]
Energia nas Instalações (Não renovável)	2 558,73	232,19	9,07%
Energia nas Instalações (Renovável)	-		
Energia nas Frotas	69,04	-	0,00%
Gases Fluorados Repostos ou Substituídos	-	-	#DIV/0!



Tabela 6: Determinação do Período de Retorno de Investimento

IMPACTE ECONÓMICO	CUSTOS ANUAIS NO ANO DE REFERÊNCIA [€]	REDUÇÃO ANUAL DE CUSTOS, PREVISTA [€]	INVESTIMENTO e PRS PREVISTO	
			Investimento previsto [€]	Período de retorno simples [anos]
Energia nas Instalações (Não renovável)	847 053,43 €	113 443,00 €	1 883 008,04 €	16,60
Energia nas Instalações (Renovável)	- €			
Energia nas Frotas	35 225,02 €	- €	- €	#DIV/0!
Água potável	68 463,00 €	- €	- €	#DIV/0!
Água não potável	- €			
N.º de impressões e cópias	1 187,92 €	- €	- €	#DIV/0!
Plásticos de uso único (Copos e Recipientes para alimentos com ou sem tampa)	- €			
Plásticos de uso único (garrafas)	- €			
Gases Fluorados	- €	- €	- €	#DIV/0!



4. Monitorização do Consumo de Recursos

Objetivos e Metas	Período de Monitorização		
	1ª Fase (ano 2022)	2ª Fase (ano 2023)	3ª Fase (ano 2024)
Certificação Energética dos Edifícios (nº)	Até 30-04-2022, emissão dos certificados	-	-
Implementar medidas e soluções que visem aumentar a eficiência energética nas instalações (nº)	-	-	Até 31-12-2024, conclusão de 25% das medidas nos Edifícios
Redução do consumo de energia primária (Tep)	-	-	Até 31-12-2024, conclusão de 25% das medidas nos Edifícios
Diminuição de emissões de gases com efeito de estufa (Ton CO2 eq)	-	-	Até 31-12-2024, conclusão de 25% das medidas nos Edifícios



ANEXOS



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]
Biogásolina 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]
Biogásolina 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]
Biogásolina 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

*GÁS NATURAL

² Fonte de dados: Balanço Energético 2019 – DGEG.

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.



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 _{2e} /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 kgCO_{2e}/kWh e que provém do Fator de Emissão do Sistema Elétrico Nacional (FESEN) de 2018.