



Laboratório Nacional de Engenharia Civil

**PLANO DE EFICIÊNCIA
E DESCARBONIZAÇÃO**

ECO.AP 2030

Triénio 2025-2027

Documento realizado em cumprimento do previsto na Resolução do Conselho de Ministros n.º 150/2024, de 30 de outubro, que aprova o Programa de Eficiência de Recursos na Administração Pública para o período até 2030 (ECO.AP 2030), alterando a Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2020, de 24 de novembro.

Título

Plano de Eficiência ECO.AP 2030 (PED ECO.AP 2030) para o triénio 2025-2027

Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Copyright © Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I. P.
Av. do Brasil 101 ■ 1700-066 Lisboa
e-mail: Inec@Inec.pt
www.Inec.pt

Conselho Diretivo

Proc. 0810/1201/23966

Índice

Introdução	3
1. Dados Gerais do LNEC.....	7
2. Caracterização dos Consumos e Custos, no ano de Referência (2023)	11
2.1 Nota prévia	11
2.2 Consumos de Referência de Recursos	11
2.2.1 Energia nas Instalações.....	11
2.2.2 Energia nas Frotas	13
2.2.3 Água.....	14
2.2.4 Materiais.....	14
2.2.5 Gases Fluorados.....	14
2.3 Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE)	15
3. Medidas de Eficiência de Recursos	16
3.1 Energia	18
3.1.1 Energia nas Instalações, sem Renováveis.....	18
3.1.2 Energia nas Instalações, com Renováveis.....	34
3.1.3 Energias nas frotas	36
3.2 Água	37
3.3 Materiais.....	42
3.4 Gases Fluorados.....	42
3.5 Resumo	43
4. Monitorização do Consumo de Recursos	45
ANEXOS 46	
FATORES DE CONVERSÃO E DE EMISSÃO	47
EVOLUÇÃO DAS VERSÕES DO MODELO <i>WORD</i>.....	50

Índice de Figuras

Figura 1: O <i>Campus</i> do LNEC	8
Figura 2: Identificação dos edifícios do <i>Campus</i> do LNEC	8
Figura 3: Desagregação dos consumos de energia primária das instalações, por forma/fonte de energia em 2023 [%; tep/ano]	12
Figura 4: Desagregação dos custos de energia das instalações, por forma/fonte de energia em 2023 [%; €/ano]	12
Figura 5: Desagregação dos consumos de energia primária das frotas, por forma/fonte de energia em 2023 [%; tep/ano]	13
Figura 6: Desagregação dos custos de energia das frotas, por forma/fonte de energia em 2023 [€/ano; %]	13
Figura 7: Desagregação dos GEE associados à atividade do LNEC, por área temática em 2023 [tCO ₂ eq/ano; %]	15
Figura 8: Localização no <i>Campus</i> dos edifícios abrangidos pela candidatura ao Fundo Ambiental	17

Índice de Tabelas

Tabela 1: Identificação dos objetivos do LNEC para o triênio 2025-2027	4
Tabela 2: Identificação das Metas do LNEC para o triênio 2025-2027 [tep/ano – m ³ /ano]	6
Tabela 3: Investimentos previstos do LNEC para o triênio 2025-2027	6
Tabela 4: Identificação e caracterização da entidade	9
Tabela 5: Identificação e uso dos edifícios que compõem o <i>Campus</i> do LNEC	10
Tabela 6: Áreas dos edifícios que compõem o <i>Campus</i> do LNEC	10
Tabela 7: Identificação dos edifícios abrangidos pela candidatura ao Fundo Ambiental	16
Tabela 8: Determinação da redução dos consumos de recursos	43
Tabela 9: Determinação da redução dos GEE	43
Tabela 10: Determinação do Período de Retorno de Investimento	44
Tabela 11: Histórico de versões do modelo <i>Word</i>	50

Introdução

Dando cumprimento ao previsto na Resolução do Conselho de Ministros n.º 150/2024, de 30 de outubro, que altera a 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 as orientações, compromissos e políticas internas que visam melhorar os indicadores de sustentabilidade ambiental e de descarbonização, e tendo sido elaborado o primeiro Plano de Eficiência ECO.AP 2030 para o triénio 2022-2024, é agora elaborado o presente documento, que se constitui como o **Plano de Eficiência ECO.AP 2030 (PED ECO.AP 2030) para o triénio 2025-2027 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil**. Os Planos de Eficiência ECO.AP 2030 do LNEC encontram-se disponíveis para consulta na página institucional do LNEC, em <https://www.lnec.pt/dissemination/ecoap2030>.

Importa referir que o Conselho Superior de Obras Públicas (CSOP), embora constitua uma entidade distinta, encontra-se instalado nas instalações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil e partilha as respetivas infraestruturas e recursos. Por esse motivo, os consumos energéticos, hídricos e materiais associados ao funcionamento do CSOP não são passíveis de segregação autónoma, sendo integralmente considerados e reportados no âmbito do presente Plano de Eficiência ECO.AP 2030 do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

À data da elaboração deste Plano, aguarda-se a publicação do Despacho da Área Governativa que definirá os objetivos e/ou metas para a mesma, para o triénio 2025-2027.

Este Plano, aprovado pelo Conselho Diretivo do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, possui como objetivo estratégico a promoção da eficiência de recursos do *Campus* do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, doravante designado por LNEC, para que este possa atingir em 2027 um nível de eficiência de recursos superior face aos valores verificados no início da implementação do plano.

Com a prossecução desta meta pretende-se contribuir para:

- a) A redução do consumo de recursos energéticos, hídricos e de materiais;
- b) O aumento da incorporação de fontes de energia renováveis em regime de autoconsumo;
- c) O aumento da sua participação na melhoria da eficiência de recursos;
- d) Consciencialização e envolvimento da comunidade de colaboradores e utilizações no cumprimento dos objetivos;
- e) A redução das emissões de gases de efeito de estufa (GEE).

Plano de Eficiência e Descarbonização ECO.AP 2030 (triênio 2025-2027) do LNEC

O LNEC tem vindo a dar resposta formal ao Plano de Eficiência Energética ECO.AP2030. Desde 2020, tem desenvolvido esforços e iniciativas no sentido do seu cumprimento, o que se revela inteiramente coerente, não apenas com os objetivos da sociedade em geral, mas, em particular, com a missão de uma instituição que trabalha diariamente com materiais, metodologias e práticas construtivas, e que se posiciona na vanguarda do desenvolvimento de estratégias de eficiência. Nesta versão do documento, essas estratégias são apresentadas de forma qualitativa e quantitativa.

O LNEC tem em curso a elaboração dos projetos de execução das medidas aprovadas na candidatura 105 (projeto número 3326), relativas ao Investimento TC-C13-i02 – Eficiência Energética em Edifícios da Administração Pública Central, nos termos do AAC n.º 01/C13-i02/2021, e que estão incluídas no presente plano. A execução destes projetos encontra-se condicionada à aprovação pelo Fundo Ambiental da reprogramação da candidatura, bem como à disponibilidade de tempo que permita assegurar a sua conclusão dentro do prazo previsto.

Adicionalmente, observa-se que a concretização das medidas previstas no presente plano está, de forma geral, dependente da disponibilidade orçamental da entidade e da eventual obtenção de novos financiamentos.

Nesta perspetiva, o LNEC apresenta como principais objetivos descritos de forma resumida na tabela 1 e de forma mais descritiva, nos pontos seguintes.

Tabela 1: Identificação dos objetivos do LNEC para o triênio 2025-2027

Objetivos	Ano 2025	Ano 2026	Ano 2027
Aumentar a eficiência energética	x	x	x
Reduzir o consumo de recursos hídricos		x	x
Reduzir o consumo de recursos de materiais	x	x	x
Aumentar a incorporação de fontes de energia renováveis		x	x
Promover a mobilidade sustentável		x	x
Implementar campanhas de sensibilização	x	x	x

Objetivo 1 – Aumentar a eficiência energética

- a) Avaliar o desempenho energético dos edifícios através de auditorias energéticas para identificação clara das medidas de melhoria com vista à redução da energia primária;
- b) Implementar medidas e soluções que visem aumentar a eficiência energética nas instalações, quer com sistemas passivos, quer com sistemas ativos para situações extremas, contribuindo não só para a melhoria do conforto dos colaboradores e utilizadores, como também para evitar fenómenos de patologias decorrentes de soluções deficientes;
- c) Implementar soluções mais eficientes, nomeadamente com a iluminação, que reduzam a fatura energética e económica;
- d) Incorporar requisitos de eficiência energética nos procedimentos de aquisição de novas soluções.

Objetivo 2 – Reduzir o consumo de recursos hídricos

- a) Implementar medidas e soluções que visem aumentar a eficiência hídrica nas instalações interiores e exteriores, adaptando os recursos na medida certa das necessidades, utilizando sistemas de gestão, controlo e monitorização.

Objetivo 3 – Reduzir o consumo de recursos de materiais

- a) Implementar soluções de desmaterialização de processos;
- b) Incorporar critérios de sustentabilidade nos procedimentos de contratação pública e, sempre que aplicável, recorrer aos procedimentos da Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas (ENCPE).

Objetivo 4 – Aumentar a incorporação de fontes de energia renováveis em regime de autoconsumo

- a) Instalar um sistema fotovoltaico para produção de energia elétrica destinada a autoconsumo do LNEC.

Objetivo 5 – Promover a mobilidade sustentável

- a) Avaliar o desempenho da frota;
- b) Promover, na medida do possível e se for viável, a utilização de frota eficiente e de veículos de zero emissões;
- c) Avaliar a necessidade de infraestruturas de carregamento de veículos de zero emissões;
- d) Promover, se necessário, a instalação de infraestruturas de carregamento de veículos de zero emissões.

Objetivo 6 – Divulgar objetivos, metas e resultados e implementar campanhas de sensibilização de eficiência de recursos

- a) Divulgar internamente os objetivos, metas e estratégia do LNEC no âmbito da eficiência de recursos;
- b) Envolver os colaboradores e utilizadores do LNEC através de campanhas de divulgação e incentivo no cumprimento das metas a atingir, pois só com a colaboração de todos é possível atingir as metas propostas.

Tabela 2: Identificação das Metas do LNEC para o triénio 2025-2027 [tep/ano – m³/ano]

Metas	Ano 2025	Ano 2026	Ano 2027
Redução anual dos consumos de energia nas instalações [tep/ano]	2,53	69,70	276,9
Redução anual do consumo de água [m³/ano]		102	162

Para o LNEC atingir estes objetivos e metas são necessários os investimentos para as Medidas de Eficiência de Recursos (MER) identificados na Tabela 3, a implementar durante o triénio, por área/vertente de atuação e por ano.

Tabela 3: Investimentos previstos do LNEC para o triénio 2025-2027

Investimentos, poupanças e período de retorno simples, por tipologia de atuação						
Área de atuação	Investimentos				Poupanças [€/triénio]	PRS [anos]
	Ano 2025 [€/ano]	Ano 2026 [€/ano]	Ano 2027 [€/ano]	Total 25-27 [€/triénio]		
Energia nas Instalações (Não renovável)				9.791 k€	332.6 k€	32
Energia nas Instalações (Renovável)						
Energia nas Frotas				40 k€	2.17 k€	18
Água				63.6 k€	4.5 k€	14
Recursos Materiais				500 €	242 €	2
Gases Fluorados						
TOTAL				9.895 k€	311 k€	32

1. Dados Gerais do LNEC

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil é um instituto público de ciência e tecnologia (C&T), com o estatuto de Laboratório do Estado, que desenvolve investigação em todos os domínios da Engenharia Civil e do ambiente, o que lhe confere uma perspetiva única e multidisciplinar. Fundado em 1946, tem vindo a desenvolver atividade em diferentes contextos nacionais e internacionais, participando em projetos nos vários continentes.

No seu campo, o LNEC tem orientado a sua atuação para valores direcionados para o serviço público, incorporados numa cultura que faz apelo a elevados padrões de ética, isenção e idoneidade. O investimento contínuo na inovação, na melhoria e na difusão do Conhecimento visa responder adequadamente à constante evolução da Ciência e da Tecnologia.

O LNEC é reconhecido internacionalmente pela sua experiência e conhecimento em diversas áreas e desempenha um papel crucial no apoio técnico ao desenvolvimento e à segurança das infraestruturas em Portugal, bem como na investigação e na prestação de serviços nas áreas da engenharia civil, desde a conceção até à avaliação de estruturas e materiais, em áreas como a geotecnia, hidráulica, estruturas, materiais de construção, ambiente e gestão de recursos hídricos.

Inaugurado em 1952, o *Campus* do LNEC, que se estende ao longo de 22 ha, desde a Avenida do Brasil até à 2.ª Circular, é composto por um conjunto de edifícios, alguns de grande interesse arquitetónico, construídos em diferentes épocas, da autoria de nomes maiores da Arquitetura portuguesa, como Pardal Monteiro, autor do Edifício Arantes e Oliveira, Januário Godinho e João Andersen, autores do Edifício Calouste Gulbenkian (1962), entre outros. Os seus jardins, cujo projeto é da autoria dos arquitetos Gonçalo Ribeiro Telles e Fernão Vaz Pinto, contêm diversas espécies raras e exóticas, em grande parte identificadas. Em dezembro de 2012, o *Campus* do LNEC foi classificado como Monumento de Interesse Público.

Na Tabela 4 apresentam-se os dados gerais que permitem fazer a identificação e caracterização do LNEC, desde o ano 2019 até ao ano 2024 (a 31 de dezembro do respetivo ano). A Tabela 5 descreve a identificação e o uso dos edifícios que compõem o Campus do LNEC, apresentando também o respetivo número SII. Para efeitos do preenchimento do ficheiro *Excel*, foi utilizado o número SII correspondente ao Edifício Arantes e Oliveira, por se tratar do edifício de maior dimensão do campus. Esta opção decorre do facto de a informação relativa aos consumos energéticos e aos respetivos custos ter sido disponibilizada de forma agregada para o conjunto do campus, não existindo desagregação por edifício ou instalação. A Tabela 6 indica as áreas dos edifícios que compõem o *Campus* do LNEC.



Figura 1: O *Campus* do LNEC

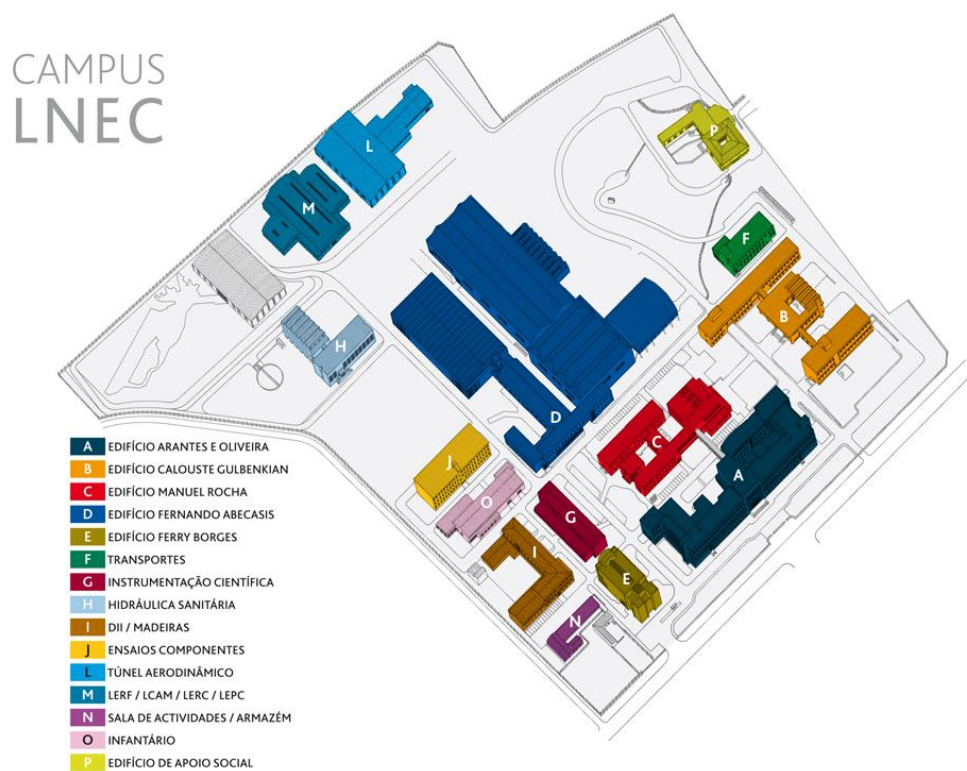


Figura 2: Identificação dos edifícios do *Campus* do LNEC

Tabela 4: Identificação e caracterização da entidade

Área Governativa (selecionar da droplist)	Infraestruturas e Habitação						
Nome da entidade	Laboratório Nacional de Engenharia Civil						
Classe da entidade (selecionar da droplist)	Autonomia Administrativa (em caso de Outra, identificar)						
Nome do(s) Dirigente(s) Superior(es)	Eduardo Manuel Cabrita Fortunato						
Nome do Gestor de Energia e Recursos (GER)	Ana Brandão de Vasconcelos						
Ano de reporte	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
N.º de Trabalhadores da entidade	535			552	552	446	
N.º de Visitantes/Utilizadores	8,400				9,600		
N.º de Instalações associadas à entidade	24	24	24	24	24	24	
N.º de Instalações por tipologia (conforme classificações no Barómetro ECO.AP)	Serviços	22	22	22	22	22	22
	Ensino	1	1	1	1	1	1
	Saúde						
	Militar						
	Infraestruturas	1	1	1	1	1	1
	Infraestruturas de transporte						
	(em caso de Outra, identificar)						
N.º total de Instalações registadas no Barómetro ECO.AP	24	24	24	24	24	24	
N.º de Viaturas associadas à entidade	11				11		
N.º de Viaturas por tipo de uso à data do Plano (conforme classificações do SGPVE - Sistema de Gestão do Parque de Veículos do Estado)	Ligeiros de Passageiros e Mistos	5			5		
	Ligeiros de Mercadorias	5			5		
	Motociclos						
	Pesados de Mercadorias	1			1		
	Pesados de Passageiros						
	Reboques						
	Quadriciclos						
	Ciclomotores						
	Triciclos						
	Pesados Esp. p/ Unidade de Saúde						
	(em caso de Outra, identificar)						
Utiliza o SGPVE gerido pela eSPap? (Sim/Não) (selecionar da droplist)	Sim						

Plano de Eficiência e Descarbonização ECO.AP 2030 (triênio 2025-2027) do LNEC

Tabela 5: Identificação e uso dos edifícios que compõem o *Campus* do LNEC

N.º SIIE	Refª	EDIFÍCIO	BREVE DESCRIÇÃO DOS USO DO EDIFÍCIO	TIPOLOGIA
3032	1	Edifício Arantes e Oliveira	Gabinetes e laboratórios	SERVIÇOS
4551	2	Edifício Calouste GulbenKian	Gabinetes e laboratórios	SERVIÇOS
4556	3	Edifício Manuel Rocha	Gabinetes, bar, auditórios, anfiteatro, armazém	SERVIÇOS
4569	4	Edifício Ferry Borges	Gabinetes, laboratórios	SERVIÇOS
4571	5	Edifício do Armazém 1 e Sala de Atividades	Armazém e salas para atividades de crianças	SERVIÇOS
4573	6	Edifício Centro de Instrumentação Científica	Gabinetes e laboratórios	SERVIÇOS
4574	7	Edifício de Madeiras	Gabinetes e laboratórios	SERVIÇOS
4633	8	Edifício de Instalações	Gabinetes, sala de videoconferência, armazém	SERVIÇOS
4657	9	Edifício de Areias Normalizadas	Armazém/laboratório	SERVIÇOS
4658	10	Edifício do Armazém 2, Infantário e Bar	Salas de infantário, cozinha, bar, armazém	ENSINO
4659	11	Edifício de Ensaios de Componentes	Gabinetes e laboratórios	SERVIÇOS
4570	12	Edifício Fernando Abecasis	Gabinetes e laboratórios	SERVIÇOS
4660	13	Edifício Departamento de Transportes	Gabinetes e laboratórios	SERVIÇOS
4661	14	Pavilhão do Núcleo de Fundações e Obras Subterrâneas	Oficinas de apoio ao laboratório	SERVIÇOS
4666	15	Edifício do Refeitório e Outras Instalações de Apoio ao Pessoal	Refeitório, sala de refeições, salas, posto médico	SERVIÇOS
4667	16	Edifício de Engenharia Sanitária	Gabinetes e laboratórios	SERVIÇOS
4669	17	Pavilhão de Ensaios de Fogo, Coberturas e Metrologia	Gabinetes e laboratórios	SERVIÇOS
4670	18	Pavilhão de Montevideu - Túnel Aerodinâmico	Gabinetes e laboratórios	SERVIÇOS
4671	19	Pavilhão de Hidráulica Marítima	Laboratórios, gabinetes	SERVIÇOS
4672	20	Pavilhão de Hidráulica Fluvial, Armazém e arquivo DHA	Laboratórios, armazém, arquivo, gabinetes	SERVIÇOS
4673	21	Pavilhão de Modelos Reduzidos	Laboratórios	SERVIÇOS
4674	22	Armazens A B C	Armazém	SERVIÇOS
4675	23	Garagens	Garagens de veículos	INFRAESTRUTURAS
4677	24	Pavilhão do Modelo do Cuama - Congressos	Pavilhão com espaço amplo (utilizado para espaço de refeições de congressos, por ex), servidor da FCCN	SERVIÇOS

Tabela 6: Ano de construção e área de pavimento dos edifícios que compõem o *Campus* do LNEC

N.º SIIE	Refª	EDIFÍCIO	ANO DE CONSTRUÇÃO	ÁREA DE PAVIMENTO ESTIMADA (m2)
3032	1	Edifício Arantes e Oliveira	1952	14 456
4551	2	Edifício Calouste GulbenKian	1962	6 769
4556	3	Edifício Manuel Rocha	1972	8 957
4569	4	Edifício Ferry Borges	1995	1 848
4571	5	Edifício do Armazém 1 e Sala de Atividades	1971	345
4573	6	Edifício Centro de Instrumentação Científica	1955	1 872
4574	7	Edifício de Madeiras	1972	1 031
4633	8	Edifício de Instalações	1985	2 403
4657	9	Edifício de Areias Normalizadas	1982	251
4658	10	Edifício do Armazém 2, Infantário e Bar	1971	1 601
4659	11	Edifício de Ensaios de Componentes	1982	2 018
4570	12	Edifício Fernando Abecasis	1956	2 084
4660	13	Edifício Departamento de Transportes	1982	2 057
4661	14	Pavilhão do Núcleo de Fundações e Obras Subterrâneas	1993	131
4666	15	Edifício do Refeitório e Outras Instalações de Apoio ao Pessoal	1966	2 235
4667	16	Edifício de Engenharia Sanitária	1993	1 563
4669	17	Pavilhão de Ensaios de Fogo, Coberturas e Metrologia	1968	3 258
4670	18	Pavilhão de Montevideu - Túnel Aerodinâmico	1968	764
4671	19	Pavilhão de Hidráulica Marítima	1971	10 808
4672	20	Pavilhão de Hidráulica Fluvial, Armazém e arquivo DHA	1953	1 927
4673	21	Pavilhão de Modelos Reduzidos	1959	3 263
4674	22	Armazens A B C	1993	60
4675	23	Garagens	1994	365
4677	24	Pavilhão do Modelo do Cuama - Congressos	1966	1 687
TOTAL				71 753

2. Caracterização dos Consumos e Custos, no ano de Referência (2023)

2.1 Nota prévia

O presente Plano abrange a totalidade do Campus do LNEC, incluindo os espaços ocupados pelo Conselho Superior de Obras Públicas (CSOP). Os consumos de energia, água e materiais associados ao funcionamento do CSOP encontram-se integrados nos sistemas e infraestruturas comuns do LNEC, sendo por isso reportados conjuntamente no âmbito do presente PED ECO.AP 2030.

Em setembro de 2022, foi efetuada uma auditoria energética (Relatório LNEC n.º 266/2022) para realizar a avaliação do Desempenho Energético (DE) dos edifícios do LNEC, na qual se analisaram os consumos de energia dos anos de 2017, 2018 e 2019 de eletricidade, gás natural e água. Estes dados destinam-se a suportar a validação do modelo de simulação energética do LNEC, a desagregar esse consumo de energia por edifício e por uso de energia e a calcular indicadores de desempenho energético para avaliar a situação inicial para o estudo da implementação de medidas de melhoria para a candidatura 105 ao programa de Apoio PRR 01/C13-i02 – Eficiência Energética em Edifícios da Administração Pública Central, e também para avaliar o cenário de referência no primeiro Plano de Eficiência.

O LNEC dispõe de 1 contador de eletricidade, 6 contadores de gás e 4 contadores de água das entidades prestadoras desses serviços.

Em julho de 2024, foi efetuada a avaliação dos consumos para efeitos da caracterização do cenário de referência, tendo em conta o ano 2023, serão contabilizados o total dos consumos das instalações e frotas que compõem este Plano de Eficiência.

2.2 Consumos de Referência de Recursos

Para efeitos da caracterização do cenário de referência (ano de 2023), serão contabilizados o total dos consumos e custos (sem IVA) do LNEC, incluindo as instalações e frotas que compõem este PED ECO.AP 2030.

2.2.1 Energia nas Instalações

O consumo total de energia primária, associado às instalações do LNEC proveniente das várias origens, foi de 488,48 tep, os quais estão desagregados pelas diferentes formas/fontes de energia utilizadas para suprir as necessidades energéticas, de acordo com o indicado na Figura 3.

Os custos totais anuais que estão associados às fontes de energia utilizadas nas instalações da do LNEC são 387.178,30 € e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na Figura 4.

Através dos valores apresentados na Figura 3, verifica-se que a Eletricidade é aquela que apresenta maior contributo no consumo total de energia nas instalações. Em relação à fatura anual de energia nas instalações, verifica-se igualmente que a Eletricidade é aquela que apresenta maior contributo, de acordo com a Figura 4.

Além dos consumos anteriormente indicados, o LNEC dispõe de soluções de aproveitamento de Fontes de Energias Renováveis, nomeadamente o solar térmico, o qual contribuiu com 6.771,92 kWh (estimativa) para o período de referência.

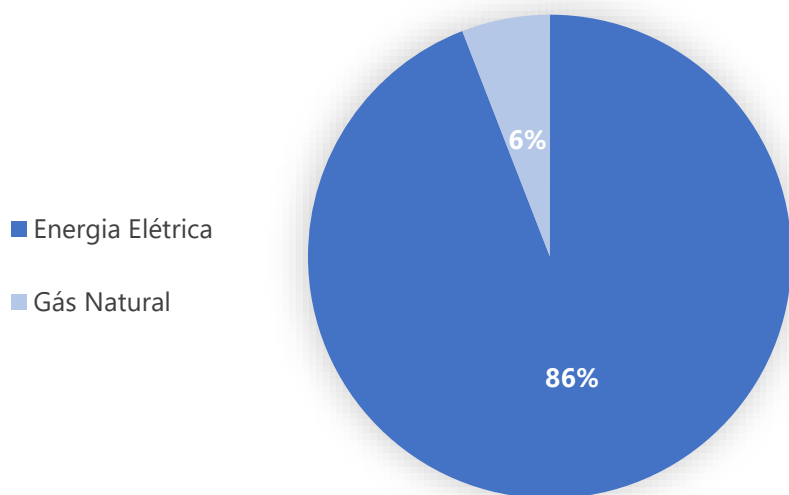


Figura 3: Desagregação dos consumos de energia primária das instalações, por forma/fonte de energia em 2023 [%; tep/ano]

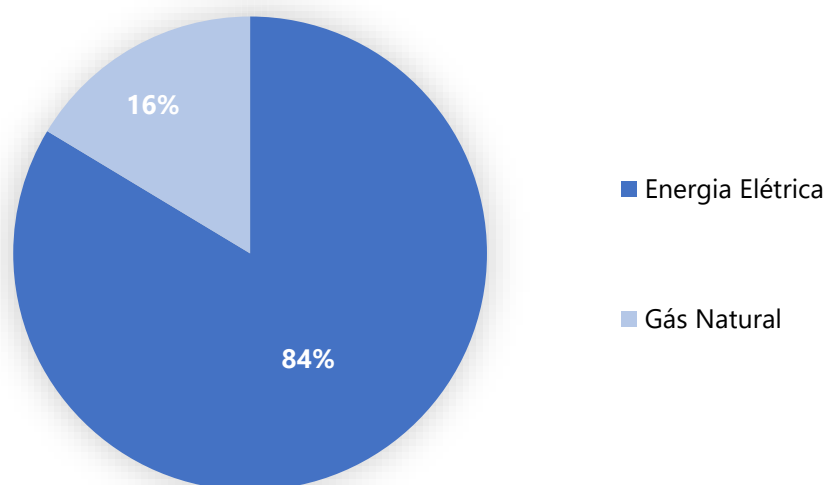


Figura 4: Desagregação dos custos de energia das instalações, por forma/fonte de energia em 2023 [%; €/ano]

2.2.2 Energia nas Frotas

O consumo total de energia primária, associado às frotas do LNEC, foi de 2,054 tep, desagregado pelas diferentes formas/fontes de energia utilizadas para suprir as necessidades energéticas, de acordo com o indicado na Figura 5.

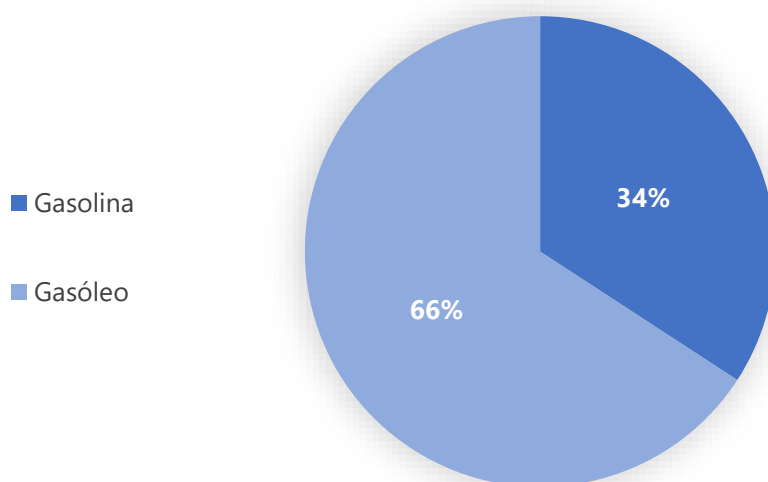


Figura 5: Desagregação dos consumos de energia primária das frotas, por forma/fonte de energia em 2023 [%; tep/ano]

Os custos totais anuais que estão associados à forma/fonte de energia utilizadas nas frotas do LNEC são 2.896,97 € e encontram-se repartidos de acordo com o indicado na Figura 6.

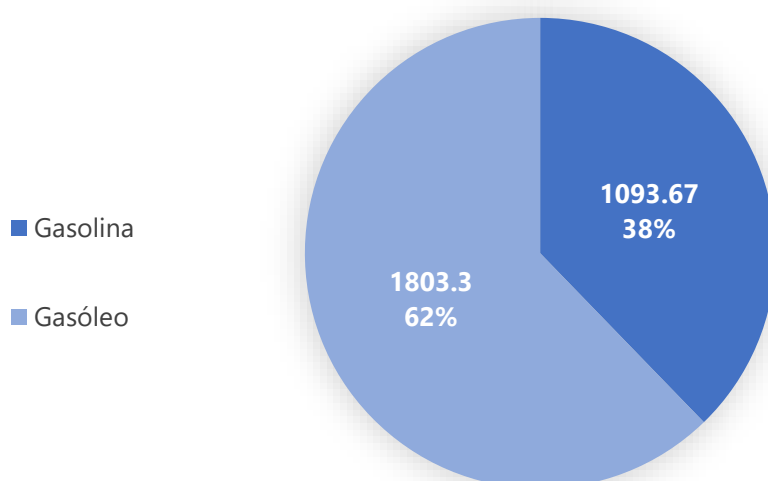


Figura 6: Desagregação dos custos de energia das frotas, por forma/fonte de energia em 2023 [€/ano; %]

Através dos valores apresentados na Figura 5, verifica-se que o gasóleo é aquele que apresenta maior contributo no consumo total de energia nas frotas do LNEC.

Em relação à fatura anual de energia nas frotas, verifica-se que o gasóleo é aquele que apresenta maior contributo, de acordo com a Figura 6.

2.2.3 Água

O consumo total de água, associado às instalações do LNEC, foi de 36.872 m³, apenas abastecido pela rede pública. Existe captação para rega, mas não há contagem desta água, pelo que não foi valorizado no plano.

Os custos totais anuais que estão associados ao consumo de água nas instalações do LNEC são 187.274,00 €.

O aumento do consumo total de água em 2023 relativamente a 2019 deve-se a um número superior de ensaios no Departamento de Hidráulica que carecem de água.

2.2.4 Materiais

Para o presente Plano, caracterizou-se o uso de vários materiais, como papel A4, papel higiénico, sabonete líquido para lavagem de mãos e toalhetes de secagem. No entanto, tendo em conta o potencial de otimização de recursos, o estudo focou-se nas cópias e impressões.

Uma vez que a dispersão de impressoras e máquinas de cópias não permite com precisão definir o número de impressões e cópias, fez-se a contabilização de resmas de papel, uma vez que é a matéria-prima para o que se pretende avaliar. Em 2023, foram consumidas 1039 resmas de papel, ou seja, 519 500 folhas de papel equivalente a A4, que resultam nas mesmas cópias e impressões.

Os custos totais anuais que estão associados aos materiais utilizados no LNEC são 2.196 €.

2.2.5 Gases Fluorados

No que respeita aos gases fluorados existentes nas instalações e que contribuem para a emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE), ainda se está a proceder ao seu levantamento, pelo que ainda não está concluído. As quantidades a reportar são as resultantes das reposições destes gases nos equipamentos que apresentam fugas e serão incluídas na revisão do Plano para o próximo triénio 2028-2030.

2.3 Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE)

As emissões de GEE que estão associados à atividade do LNEC são caracterizados por área temática, evidenciando-se a sua distribuição na Figura 7.

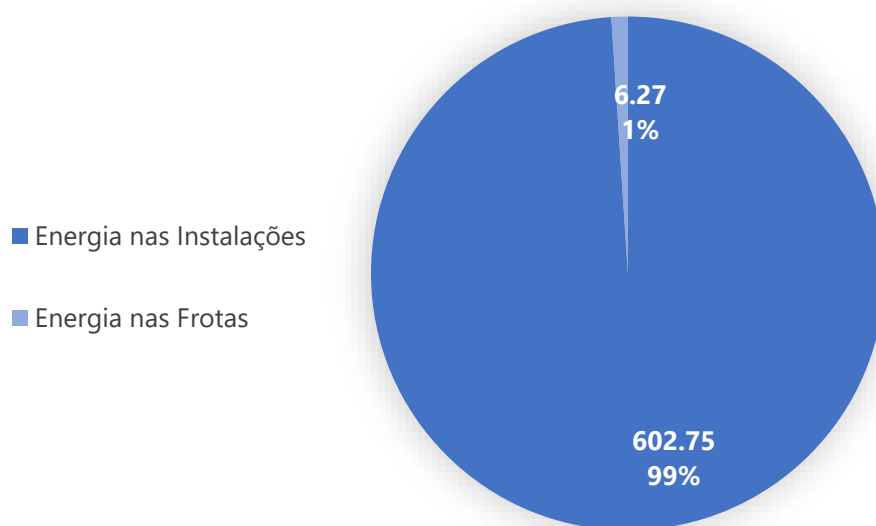


Figura 7: Desagregação dos GEE associados à atividade do LNEC, por área temática em 2023 [tCO₂eq/ano; %]

Pela análise da Figura 7, é possível concluir que no LNEC 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 o LNEC obtenha, em 2027, um melhor nível de eficiência de recursos, face ao verificado no período de referência (ano de 2023), bem como ao ano de referência do primeiro plano.

Para atingir e concretizar estes objetivos serão executados dois tipos de ações:

- a) **Ações imateriais** – Efetuar a Certificação Energética do *Campus* do LNEC, edifício abrangido pelo Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE), dando cumprimento à legislação em vigor, até 31/12/2027.
- b) **Ações materiais** – Implementação de Medidas de Eficiência de Recursos (MER) com vários graus de profundidade / investimento.

Serão apresentadas nos pontos seguintes as Medidas de Eficiência de Recursos (MER) definidas para o *Campus* do LNEC.

Neste momento, o LNEC tem a decorrer um projeto de investimento «Candidatura 105», designado «LNEC-ZEB», financiado pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR) através do investimento TC-C13-i02 – Eficiência Energética em Edifícios da Administração Pública Central (N.º 01/C13-i02/2021) – Apoio à Renovação Energética dos Edifícios da Administração Pública Central, que prevê a intervenção em seis edifícios do *Campus* do LNEC, onde já existem de forma concreta auditorias que permitem avaliar as suas necessidades. Estes edifícios são os que se apresentam na Tabela 7 e Figura 8.

Tabela 7: Identificação dos edifícios abrangidos pela candidatura ao Fundo Ambiental

N.º SIIE	Refª	EDIFÍCIO	ANO DE CONSTRUÇÃO	ÁREA DE PAVIMENTO ESTIMADA (m2)
4573	6	Edifício Centro de Instrumentação Científica	1955	1 872
4574	7	Edifício de Madeiras	1972	1 031
4658	10	Edifício do Armazém 2, Infantário e Bar	1971	1 601
4659	11	Edifício de Ensaios de Componentes	1982	2 018
4570	12	Edifício Fernando Abecasis	1956	2 084
4660	13	Edifício Departamento de Transportes	1982	2 057

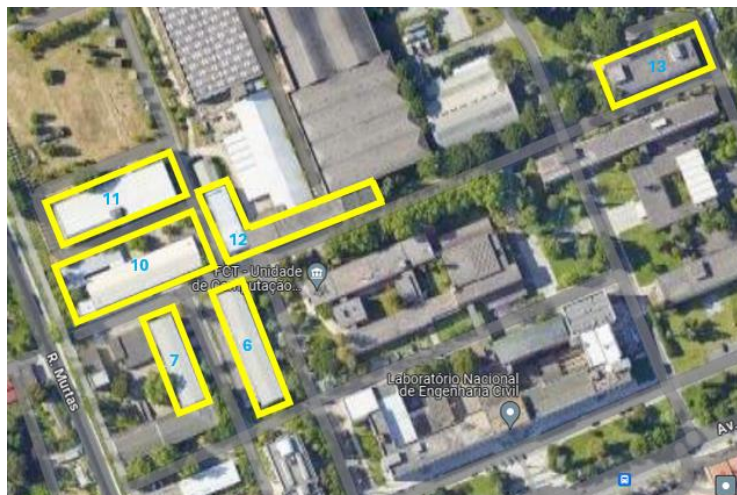


Figura 8: Localização no *Campus* dos edifícios abrangidos pela candidatura ao Fundo Ambiental

Nestes edifícios serão implementadas, de forma mais integrada, as medidas de melhoria previstas na candidatura ao nível da envolvente, sistemas, iluminação, introdução de energias renováveis, etc., que se apresentam nos pontos seguintes.

3.1 Energia

3.1.1 Energia nas Instalações, sem Renováveis

MER EEI_01 – Iluminação exterior – Fase 3

N.º da MER	MER EEI_01
Título da MER	Iluminação exterior – Fase 3
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC
Descrição sumária da MER	Instalação de luminárias LED na iluminação exterior ainda não substituída do <i>Campus</i> do LNEC nas Fases 1 e 2. Pretende-se reduzir os consumos de energia elétrica associada à iluminação exterior, garantindo a adequação dos níveis de iluminação aos respetivos tipos de utilização.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 28.224 kWh/ano; 6.07 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	3.175 €/ano
Investimento estimado [€]	53.550 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	17 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	08/2025

MER EEI_02 – Iluminação interior – Edifício de Madeiras do Projeto PRR

N.º da MER	MER EEI_02
Título da MER	Iluminação interior – Edifício de Madeiras do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifício de Madeiras
Descrição sumária da MER	Substituição da iluminação interior por outra mais eficiente no Edifício de Madeiras, que atualmente representa cerca de 50% do consumo de energia elétrica deste edifício. Pretende-se reduzir os consumos de energia elétrica associada à iluminação, garantindo a adequação dos níveis de iluminação aos respetivos tipos de utilização: a) Instalação de luminárias de elevada eficiência com lâmpadas do tipo LED, com regulação do fluxo luminoso e controladas por sinal transmitido via rádio; b) Instalação de sensores de térmicos para deteção de ocupação e envio desse sinal para o sistema de monitorização e controlo do LNEC para atuação sobre o sistema de iluminação, AVAC e ventilação mecânica; c) Controlo de luminárias por via radio de forma a facilitar e simplificar o controlo da iluminação artificial em função da disponibilidade de luz natural.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 11.255 kWh/ano; 2.42 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	2.476 €/ano
Investimento estimado [€]	52.968 € (apenas luminárias) / 188.321€ (todo o sistema incluindo quadros elétricos)
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	21 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER EEI_03 – Iluminação interior – Cinco edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER EEI_03
Título da MER	Iluminação interior – Cinco edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica.
Descrição sumária da MER	Substituição da iluminação interior por outra mais eficiente nos cinco edifícios indicados, representando cerca de 50% do consumo de energia elétrica nos outros edifícios objeto da candidatura PRR (exceto o Edifício de Madeiras, previsto na MEER2). Pretende-se reduzir os consumos de energia elétrica associada à iluminação, garantindo a adequação dos níveis de iluminação aos respetivos tipos de utilização: a) Instalação de luminárias de elevada eficiência com lâmpadas do tipo LED, com regulação do fluxo luminoso e controladas por sinal transmitido via rádio; b) Instalação de sensores de térmicos para deteção de ocupação e envio desse sinal para o sistema de monitorização e controlo do LNEC para atuação sobre o sistema de iluminação, AVAC e ventilação mecânica; c) Controlo de luminárias por via radio de forma a facilitar e simplificar o controlo da iluminação artificial em função da disponibilidade de luz natural.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 121.964 kWh/ano; 26.22 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	26.832 €/ano
Investimento estimado [€]	310.590 € (apenas luminárias) / 1.040.405€ (todo o sistema incluindo quadros elétricos)
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	12 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER EEI_04 – Iluminação interior – Espaços dos restantes edifícios

N.º da MER	MER EEI_04
Título da MER	Iluminação interior – Espaços dos restantes edifícios
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Espaços dos restantes edifícios não previstos nas medidas MER EEI_03 e MER EEI_04
Descrição sumária da MER	Substituição da iluminação interior por outra mais eficiente, representando cerca de 50% do consumo de energia elétrica nos restantes edifícios não incluídos nas medidas MER EEI_03 e MER EEI_04. Pretende-se reduzir os consumos de energia elétrica associada à iluminação, garantindo a adequação dos níveis de iluminação aos respetivos tipos de utilização: a) Instalação de luminárias de elevada eficiência com lâmpadas do tipo LED, com regulação do fluxo luminoso e controladas por sinal transmitido via rádio; b) Instalação de sensores de térmicos para deteção de ocupação e envio desse sinal para o sistema de monitorização e controlo do LNEC para atuação sobre o sistema de iluminação, AVAC e ventilação mecânica; c) Controlo de luminárias por via radio de forma a facilitar e simplificar o controlo da iluminação artificial em função da disponibilidade de luz natural.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 66.667 kWh/ano; 14.33 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	14.667 €/ano
Investimento estimado [€]	168.946 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	12 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2027

MER EEI_05 – Reforço do isolamento térmico em coberturas – Em seis edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER EEI_05
Título da MER	Reforço do isolamento térmico em coberturas – Em seis edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Reforço do isolamento térmico na cobertura dos seis edifícios indicados com soluções diferentes, em função da estrutura de cada um dos edifícios, numa área total de intervenção de cerca de 6.700 m². Pretende-se aumentar o conforto dos espaços, principalmente nos últimos pisos onde existem queixas, quer na estação de aquecimento, quer na estação de arrefecimento, e mais importante ainda, anular os problemas de patologias de condensação.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 41.983 kWh/ano; 9.033 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	9.236 €/ano
Investimento estimado [€]	1824.598 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	198 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER EEI_06 – Reforço do isolamento térmico da cobertura – Edifício Arantes e Oliveira

N.º da MER	MER EEI_06
Título da MER	Reforço do isolamento térmico da cobertura – Edifício Arantes e Oliveira
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifício Arantes e Oliveira
Descrição sumária da MER	Reforço do isolamento térmico na cobertura do Edifício Arantes e Oliveira, com uma área de cobertura de cerca de 5.200 m ² . Pretende-se aumentar o conforto dos espaços, principalmente nos últimos pisos onde existem queixas, quer na estação de aquecimento, quer na estação de arrefecimento, e mais importante ainda, anular os problemas de patologias de condensação.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 32.584 kWh/ano; 7.01 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	7.168 €/ano
Investimento estimado [€]	577.000 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	81 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2027

MER EEI_07 – Reforço do isolamento térmico da cobertura – Edifícios Calouste Gulbenkian e Manuel Rocha

N.º da MER	MER EEI_07
Título da MER	Reforço do isolamento térmico da cobertura – Edifícios Calouste Gulbenkian e Manuel Rocha
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Calouste Gulbenkian; – Manuel Rocha.
Descrição sumária da MER	Reforço do isolamento térmico na cobertura de dois edifícios indicados, com uma área de cobertura respetivamente de cerca de 3.943 m ² e de 4718 m ² . Pretende-se aumentar o conforto dos espaços, principalmente nos últimos pisos onde existem queixas, quer na estação de aquecimento, quer na estação de arrefecimento, e mais importante ainda, anular os problemas de patologias de condensação.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 54.271 kWh/ano; 11.67 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	11.940 €/ano
Investimento estimado [€]	961.760 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	81 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2027

MER EEI_08 – Reforço do isolamento térmico em paredes exteriores – Em seis edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER EEI_08
Título da MER	Reforço do isolamento térmico em paredes exteriores – Em seis edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Reforço do isolamento térmico nas paredes exteriores dos seis edifícios indicados com soluções diferentes, em função das características dos mesmos. Será colocado o sistema ETICS, numa área total de intervenção de cerca de 7.172 m². Pretende-se aumentar o conforto dos espaços, quer na estação de aquecimento, quer na estação de arrefecimento, e, mais importante ainda, anular os problemas de patologias de condensação que podem surgir nas soluções sem isolamento térmico. Sob o ponto de vista económico, a medida não é atrativa, mas o evitar das patologias justifica a sua implementação.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 23.970 kWh/ano; 5.15 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	5.273 €/ano
Investimento estimado [€]	1.763.338 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	334 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER EEI_9 – Substituição das janelas – Em seis edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER EEI_9
Título da MER	Substituição das janelas – Em seis edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Substituição das janelas exteriores dos seis edifícios indicados com soluções mais eficientes, nomeadamente com caixilharia de alumínio com corte térmico e vidros duplos de baixa emissividade, conduzindo a um U_w de sensivelmente $1.5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ numa área total de intervenção de cerca de 1.700 m^2. Pretende-se aumentar o conforto dos espaços, quer na estação de aquecimento, quer na estação de arrefecimento, e ainda reduzir as infiltrações indesejáveis que provocam desconforto junto aos vãos onde se localizam os postos de trabalho. Sob o ponto de vista económico, a medida não é atrativa, mas o aumento do conforto dos utilizadores no local, consubstancia a sua implementação.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 2.394 kWh/ano; 0.51 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	524 €/ano
Investimento estimado [€]	1.672.759€
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	- anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER EEI_10 – Renovação dos dispositivos de proteção solar e sombreamento – Em seis edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER EEI_10
Título da MER	Renovação dos dispositivos de proteção solar e sombreamento – Seis edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Renovação dos dispositivos de proteção solar e sombreamento das janelas exteriores com soluções diferentes, em função das características de cada um dos seis edifícios indicados, com soluções não só mais eficientes, mas também mais funcionais e operacionais, numa área total de intervenção de cerca de 1.700 m². Pretende-se aumentar o conforto dos espaços, em todo o ano, garantindo o funcionamento destes dispositivos sem adulterar a arquitetura dos edifícios. Sob o ponto de vista económico, a medida não é atrativa, mas o aumento do conforto dos utilizadores no local, consubstancia a sua implementação.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 1.000 kWh/ano; 0.22 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	220 €/ano
Investimento estimado [€]	346.282€
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	- anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER EEI_11 – Renovação dos sistemas AVAC – Em seis edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER EEI_11
Título da MER	Renovação dos sistemas AVAC – Em seis edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Seis edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Renovação do sistema de climatização por um sistema do tipo VRF com elevada eficiência (Classe A++, SCOP 4.6 e SEER 6.1), sendo de prever na nave de ensaio de componentes uma unidade do tipo <i>rooftop</i>. Pretende-se aumentar o conforto dos espaços, quer na estação de aquecimento, quer na estação de arrefecimento, garantindo o conforto dos utilizadores dos edifícios. Sob o ponto de vista económico, a medida não é atrativa, mas o aumento do conforto dos utilizadores, consubstancia a sua implementação uma vez que os equipamentos atuais não se encontram a funcionar.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 145.748 kWh/ano; 31.34 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	32.065 €/ano
Investimento estimado [€]	754.845€
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	24 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

Nota: ainda não existem elementos que permitem calcular a quantidade de gases fluorados

MER EEI_12 Instalação de sistema de ventilação mecânica com recuperação de calor – Seis edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER EEI_12
Título da MER	Instalação de sistema de ventilação mecânica com recuperação de calor – Seis edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Seis edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Preconiza-se a instalação de um sistema de ventilação mecânica com recuperação de calor do tipo descentralizado através de ventiladores axiais de elevada eficiência (SFP não superior a 500 W/(m³/s)), na caixa de estores com recuperação de calor de 80% em todos os espaços. Pretende-se aumentar a qualidade do ar dos espaços, sem que haja perdas energéticas significativas, garantindo o conforto dos utilizadores dos edifícios. Sob o ponto de vista económico, a medida não é atrativa, mas o garantir da qualidade do ar dos espaços que conduz à saúde dos utilizadores, consubstancia a sua implementação.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia elétrica: 14.680 kWh/ano; 3.16 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	3.230€/ano
Investimento estimado [€]	419..113€
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	- anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER EEI_13 – Campanha de Sensibilização

N.º da MER	MER EEI_13
Título da MER	Campanha de Sensibilização
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC
Descrição sumária da MER	Campanha de Sensibilização para um comportamento mais consciente na utilização de recursos, nomeadamente, para reduzir a impressão de emails e outros documentos através de: – Retificação da assinatura de email dos trabalhadores, acrescentando por defeito no final de cada email enviado o seguinte texto: “Antes de imprimir este e-mail pense bem se tem mesmo de o fazer. Mais uma árvore que pode poupar.” – Envio de um email da direção a todos os colaboradores, mostrando a importância ambiental e económica desta prática; – Estabelecimento de políticas claras relacionadas à impressão: informar os colaboradores, sobre as regras, como limitar a impressão apenas ao necessário e usar frente e verso; – Monitorização e feedback: monitorização da redução das impressões e comunicação aos funcionários destas estatísticas, sobre a quantidade de papel economizado e os impactos positivos.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	1%
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	n.a.
Investimento estimado [€]	n.a.
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	n.a.
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2025

MER EEI_14 – Instalação de contadores de energia à entrada de parte dos edifícios

N.º da MER	MER EEI_14
Título da MER	MEER14 – Instalação de contadores de energia à entrada de parte dos edifícios
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Parte dos edifícios
Descrição sumária da MER	Instalação de contadores de energia à entrada de parte dos edifícios com o objetivo de fazer a desagregação dos consumos energéticos. Esta desagregação irá permitir a interação com o <i>software</i> de Gestão de Energia <i>Wisemeetering</i> , estimando-se a sua aplicação a partir do primeiro trimestre de 2027, e identificar os maiores consumidores da instalação com potencial de economias de energia (sistemas de iluminação, climatização, emergência, etc.).
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	n. a.
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	A aferir
Investimento estimado [€]	n. a.
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	Em análise
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2027

MER EEI_15 – Auditoria Energética – Em seis Edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER EEI_15
Título da MER	MEER15 – Auditoria Energética – Seis Edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Encontra-se planeado para o ano de 2026 a contratação de uma auditoria energética detalhada ao <i>Campus</i> – Seis edifícios do Projeto PRR, que permita atualizar o cenário do LNEC face à última auditoria realizada em 2021 e com a maioria das medidas de melhoria definidas no corrente plano já implementadas, e que culmine na atualização do certificado energético. Por outro lado, esta nova auditoria energética servirá de base para a identificação clara de mais medidas de melhoria face ao já definido no presente plano e que resultem em economias de energia significativas, sempre no caminho de edifícios cada vez mais eficientes em termos de recursos.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	n. a.
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	Em análise
Investimento estimado [€]	20.000 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	Em análise
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER EEI_16 – Auditoria Energética – Restantes edifícios

N.º da MER	MER EEI_16
Título da MER	MEER16 – Auditoria Energética – restantes edifícios
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / todos os Edifícios excepto os já auditados
Descrição sumária da MER	Encontra-se planeado para o ano de 2026 a contratação de uma auditoria energética detalhada ao <i>Campus</i> – todos os Edifícios, que permita atualizar o cenário do LNEC face à última auditoria realizada em 2021 e com a maioria das medidas de melhoria definidas no corrente plano já implementadas, e que culmine na atualização do certificado energético. Por outro lado, esta nova auditoria energética servirá de base para a identificação clara de mais medidas de melhoria face ao já definido no presente plano e que resultem em economias de energia significativas, sempre no caminho de edifícios cada vez mais eficientes em termos de recursos.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	n. a.
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	Em análise
Investimento estimado [€]	60.000 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	Em análise
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2027

3.1.2 Energia nas Instalações, com Renováveis

MER ERI_01 – Sistema Solar Térmico – 6 Edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER ERI_01
Título da MER	Sistema Solar Térmico – Seis edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Instalação de sete sistemas solares térmicos tendo em conta o afastamento entre os diversos pontos de consumo (1 para AQS no infantário, 1 para AQS no bar, 1 para AQS nos Componentes, 1 para AQS nos transportes, 1 para AQS no CIC e 1 para AQS nas Madeiras) com reservatório de água, apoio elétrico, bomba do circuito solar, controlador, bomba circuladora para o circuito de AQS e sistema de controlo e monitorização de cada um dos sistemas. O sistema é caracterizado por uma <i>energia solar térmica estimada</i> de 6.450 kWh/ano. Pretende-se assegurar a satisfação das necessidades de água quente sanitárias dos edifícios, nomeadamente os consumos da cozinha, cobrindo assim a maior parte dessas necessidades com recurso a sistema de captação e armazenamento de energia solar complementado pelos equipamentos de apoio a implementar.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Gás Natural: 6.450 kWh/ano; 1.61 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	698 €/ano
Investimento estimado [€]	174.055 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	- anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER ERI_02 – Instalação de sistema fotovoltaico e contadores de energia elétrica – Seis edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER ERI_02
Título da MER	Instalação de sistema fotovoltaico e contadores de energia elétrica – Seis edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Descrição Sumária da Medida: Instalação de sistema fotovoltaico para autoconsumo com cerca de 1.560 m², 200 kWp de sistema fotovoltaico para satisfazer as necessidades de energia dos seis edifícios objeto de intervenção. O sistema fotovoltaico será objeto de projeto de execução e de licenciamento pela DGEG, que evidencie conformidade com o SCE, com os requisitos desta proposta e do certificado energético.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Energia Elétrica: 225.000 kWh/ano; 48.38 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	49.500 €/ano
Investimento estimado [€]	656.783 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	13 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

3.1.3 Energias nas frotas

MER ERF_01 – Implementação de um sistema de gestão de frotas

N.º da MER	MER ERF_01
Título da MER	Implementação de um sistema de gestão de frotas
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC
Descrição sumária da MER	Por forma a aumentar a eficiência do parque de viaturas do LNEC, propõem-se a implementação das seguintes medidas tangíveis: – Aluguer de viaturas de eleva eficiência e de baixas emissões, na medida do possível tendo em conta a especificidade dos trabalhos a executar por todo o país, e em viaturas ligeiras ou de transporte de equipamentos.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	Gasóleo: 765 litros/ano Gasolina 800 litros/ano Global:1,26 tep/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	2.170 €/ano
Investimento estimado [€]	A definir
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	A definir
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2026

3.2 Água

MER EH_01 – Instalação de dispositivos de consumo de água eficientes – Chuveiros– Seis Edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER EH_01
Título da MER	Instalação de dispositivos de consumo de água eficientes – Chuveiros– Seis Edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Edifício Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Remoção dos duches e chuveiros e instalação dos duches e chuveiros da classe A+ nos seis edifícios indicados. Será aplicado um chuveiro com um caudal < 6,1 l/min ou com classificação ANQIP A ou A+.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	120 m³/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	634 €/ano
Investimento estimado [€]	4.146 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	7 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER EH_02 – Instalação de seis contadores de água com medição da pressão – Seis Edifícios do Projeto PRR

N.º da MER	MER EH_02
Título da MER	Instalação de seis contadores de água com medição da pressão – Seis edifícios do Projeto PRR
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Edifícios: – Ensaio de Componentes; – Transportes; – Edifício Fernando Abecasis; – Armazém 2, Bar e Infantário; – Centro de Instrumentação Científica; – Madeiras.
Descrição sumária da MER	Instalação de seis contadores de água com medição da pressão e ligação ao sistema de monitorização e gestão de recursos. Os contadores de água serão instalados à entrada de cada um dos edifícios
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	42 m³/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	225 €/ano
Investimento estimado [€]	9.160 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	40 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	06/2026

MER EH_03 – Instalação de seis contadores de água com medição da pressão – Em parte dos edifícios

N.º da MER	MER EH_03
Título da MER	Instalação de seis contadores de água com medição da pressão – Em parte dos edifícios
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Parte dos edifícios não previstos na medida MER EH_02.
Descrição sumária da MER	Instalação de seis contadores de água com medição da pressão e ligação ao sistema de monitorização e gestão de recursos, nos edifícios não previstos na medida MER EH_02.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	340 m³/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	1.800 €/ano
Investimento estimado [€]	25.333 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	15 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2027

MER EH_04 – Instalação de dispositivos de consumo de água eficientes – Em parte dos edifícios

N.º da MER	MER EH_4
Título da MER	Instalação de dispositivos de consumo de água eficientes – Em parte dos edifícios
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus</i> do LNEC / Parte dos edifícios.
Descrição sumária da MER	Renovação de alguns dispositivos de utilização, como torneiras de lavatório, bidé, urinóis, duches e autoclismos, e adequação a valores mais eficientes de funcionamento. As medidas propostas são as que se listam de seguida: – Torneiras de cozinha com um caudal < 5 l/min ou com classificação ANQIP A ou A+; – Torneiras de lavatório com um caudal < 3 l/min ou com classificação ANQIP A ou A+; – Chuveiro com um caudal < 6,1 l/min ou com classificação ANQIP A ou A+; – Autoclismo com uma descarga completa < 7 l ou com classificação ANQIP A ou A+; – Autoclismo com dupla descarga < 7 l ou com classificação ANQIP A ou A+; – Autoclismo com interrupção de descarga < 7 l ou com classificação ANQIP A ou A+.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	305 m³/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	1.617 €/ano
Investimento estimado [€]	24.000 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	15 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2027

MER EH_05 – Ações de informação e de sensibilização sobre a eficiência hídrica

N.º da MER	MER EH_05
Título da MER	Ações de informação e de sensibilização sobre a eficiência hídrica
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus LNEC</i>
Descrição sumária da MER	Pretende-se efetuar ações de informação e de sensibilização sobre a eficiência hídrica.
Economias de energia estimadas [kWh/ano; tep/ano]	40 m ³ /ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	212 €
Investimento estimado [€]	500 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	2 anos
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2027

3.3 Materiais

MER EM_01 – Redução do consumo de papel em impressões

N.º da MER	MER EM_01
Título da MER	Redução do consumo de papel em impressões
Âmbito de intervenção (entidade/instalações)	<i>Campus LNEC</i>
Descrição sumária da MER	Pretende-se desenvolver ações de sensibilização aos colaboradores do LNEC de forma a reduzir o papel consumido em impressões, nomeadamente com o envio de relatórios em suporte digital e com este procedimento reduzir 10% nas cópias e impressões.
Economias estimadas de materiais	Papel (impressões): 12.050 folhas de papel eq. A4/ano
Poupanças monetárias estimadas [€/ano]	242 €/ano
Investimento estimado [€]	500 €
Período de Retorno Simples (PRS) [anos]	3 ano
Data prevista para conclusão da implementação da MER (mês/ano)	12/2027

3.4 Gases Fluorados

No que respeita aos gases fluorados existentes nas instalações e que contribuem para a emissão de Gases de Efeito de Estufa (GEE), ainda se está a proceder ao seu levantamento, pelo que ainda não está concluído. Nessa altura serão estudadas medidas de melhoria para otimizar a utilização deste elemento.

Plano de Eficiência e Descarbonização ECO.AP 2030 (triênio 2025-2027) do LNEC

3.5 Resumo

Na Tabela 8, na Tabela 9 e na Tabela 10, apresentam-se o resumo do PED ECO.AP 2030 do LNEC para o triênio 2025-2027.

Tabela 8: Determinação da redução dos consumos de recursos

IDENTIFICAÇÃO DO CONSUMO	CONSUMO NO ANO DE REFERÊNCIA (2023)	REDUÇÃO ANUAL DE CONSUMO		METAS DE REDUÇÃO ANUAL DE CONSUMO 2025 - 2027 (em relação a 2023)			UNIDADES
		Valor da redução <u>prevista</u> [valor]	Valor da redução <u>prevista</u> [%]	METAS 2025	METAS 2026	METAS 2027	
Energia nas Instalações (Não renovável)	488.48	163.92	33.52%	2.53	69.70	191.52	tep/ano
Energia nas Instalações (Renovável)	0.58						tep/ano
Energia nas Frotas	2.05	0.53	25.92%	-	-	0.53	tep/ano
Água potável	36,872.00	847.00	2.30%	-	102.00	162.00	m ³ /ano
Água não potável	-						m ³ /ano
N.º de impressões e cópias (eq. A4)	519,500.00	12,050.00	2.32%	3,012.50	12,050.00	12,050.00	folhas eq. A4/ano
Copos de uso único	-	-	-	-	-	-	copos/ano
Recipientes com/sem tampa de uso único	-	-	-	-	-	-	recipientes/ano
Garrafas de uso único (eq. 500ml)	-	-	-	-	-	-	garrafas eq. 500ml/ano
Gases Fluorados repostos (quantidades)	-	-	-	-	-	-	kg/ano

Tabela 9: Determinação da redução dos GEE

IMPACTE AMBIENTAL ATRAVÉS DOS GEE	GEE NO ANO DE REFERÊNCIA (2023) [tCO ₂ eq/ano]	REDUÇÃO ANUAL DE GEE		METAS DE REDUÇÃO ANUAL DE GEE 2025 - 2027 (em relação a 2023)		
		Valor da redução <u>prevista</u> [tCO ₂ eq/ano]	Valor da redução <u>prevista</u> [%]	METAS 2025 [tCO ₂ eq/ano]	METAS 2026 [tCO ₂ eq/ano]	METAS 2027 [tCO ₂ eq/ano]
Energia nas Instalações (Não renovável)	602.75	247.50	41.06%	3.82	105.23	289.17
Energia nas Frotas	6.27	1.55	24.79%	-	-	1.55
Gases Fluorados repostos ou substituídos	-	-	-	-	-	-
TOTAL	609.01	249.05	40.89%	3.82	105.23	290.72

Tabela 10: Determinação do Período de Retorno de Investimento

IMPACTE ECONÓMICO	CUSTOS ANUAIS NO ANO DE REFERÊNCIA (2023) [€]	REDUÇÃO ANUAL DE CUSTOS		INVESTIMENTO e PERÍODO DE RETORNO SIMPLES		METAS DE REDUÇÃO ANUAL DE CUSTOS 2025 - 2027 (em relação a 2023)		
		Valor da redução prevista [€]	Valor da redução prevista [%]	Investimento previsto [€]	PRS previsto [anos]	METAS 2025 [€]	METAS 2026 [€]	METAS 2027 [€]
Energia nas Instalações (Não renovável)	387,178.30 €	217,076.25 €	56.07%	9,834,437.00 €	45.30	3,481.89 €	120,751.65 €	245,291.24 €
Energia nas Instalações (Renovável)	- €							
Energia nas Frotas	2,896.97 €	2,170.00 €	74.91%	40,000.00 €	18.43	- €	- €	2,170.00 €
Água potável	187,274.00 €	4,488.00 €	2.40%	63,139.33 €	14.07	- €	540.47 €	858.39 €
Água não potável	- €							
N.º de impressões e cópias	2,196.00 €	242.00 €	11.02%	500.00 €	2.07	60.50 €	242.00 €	242.00 €
Copos de uso único	- €							
Recipientes com/sem tampa de uso único	- €							
Garrafas de uso único	- €	- €	-	- €	-	-	-	-
Gases Fluorados repostos ou substituídos	- €							
TOTAL	579,545.27 €	223,976.25	38.65%	9,938,076.33	44.37	3,542.39 €	121,534.12 €	248,561.63 €

4. Monitorização do Consumo de Recursos

O plano de monitorização dos objetivos e metas, incluindo o consumo de recursos e o autoconsumo de energia, proveniente de fontes renováveis, será adequado à especificidade de cada Medida de Eficiência de Recursos (MER) a implementar.

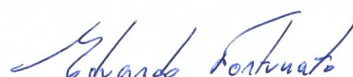
Desde já se estabelece, no entanto, que para garantir a efetiva persecução dos objetivos traçados, a monitorização terá de ser realizada pelo Gestor de Energia e Recursos (GER) do LNEC com o suporte do Barómetro ECO.AP, que terá por base a informação disponibilizada pelas entidades ou pelos fornecedores de energia e água, quando aplicável, e validadas pelos respetivos GER.

Por forma a evitar desvios casuísticos e pontuais, deverá ser efetuada uma análise anual comparativa entre o consumo real e o consumo verificado no período homólogo de referência, para todos os setores e/ou instalações e/ou frotas alvo de intervenção, com vista à avaliação dos resultados atingidos.

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

Lisboa, LNEC, julho de 2025

O Conselho Diretivo



ANEXOS

FATORES DE CONVERSÃO E DE EMISSÃO

Fatores de conversão e de emissão de fontes de energia

Fonte de Energia	Poder Calorífico Inferior ¹				Fatores de Emissão (versão outubro 2024)			
	Valor	Unidades	Valor	Unidades	Valor ²	Unidades	Valor ³	Unidades
Gasolina	44,00	[MJ/kg]	1,051	[tep/t]	69,739	[kgCO ₂ e/GJ]	2.920	[kgCO ₂ e/tep]
Fuelóleo	40,00	[MJ/kg]	0,955	[tep/t]	77,839	[kgCO ₂ e/GJ]	3.259	[kgCO ₂ e/tep]
GPL (Butano, Propano e Gás Auto)	46,00	[MJ/kg]	1,099	[tep/t]	63,267	[kgCO ₂ e/GJ]	2.649	[kgCO ₂ e/tep]
Nafta	44,00	[MJ/kg]	1,051	[tep/t]	73,739	[kgCO ₂ e/GJ]	3.087	[kgCO ₂ e/tep]
Petróleo Bruto	43,04	[MJ/kg]	1,028	[tep/t]	73,739	[kgCO ₂ e/GJ]	3.087	[kgCO ₂ e/tep]
Gás natural*	38,56	[MJ/Nm ³]	0,921	[tep/10 ³ Nm ³]	56,577 ⁴	[kgCO ₂ e/GJ]	2.369	[kgCO ₂ e/tep]
Gasóleo	43,00	[MJ/kg]	1,027	[tep/t]	74,539	[kgCO ₂ e/GJ]	3.121	[kgCO ₂ e/tep]
<i>Jets</i>	43,00	[MJ/kg]	1,027	[tep/t]	72,339	[kgCO ₂ e/GJ]	3.029	[kgCO ₂ e/tep]
Coque de Petróleo	32,00	[MJ/kg]	0,764	[tep/t]	97,939	[kgCO ₂ e/GJ]	4.101	[kgCO ₂ e/tep]
Lubrificantes	42,00	[MJ/kg]	1,003	[tep/t]	73,739	[kgCO ₂ e/GJ]	3.087	[kgCO ₂ e/tep]
Biogasolina e Biodiesel (<i>Biodiesel</i>)	37,00	[MJ/kg]	0,884	[tep/t]	0,439	[kgCO ₂ e/GJ]	18,380	[kgCO ₂ e/tep]
Biogasolina e Biodiesel (<i>Bioetanol</i>)	27,00	[MJ/kg]	0,645	[tep/t]	0,439	[kgCO ₂ e/GJ]	18,380	[kgCO ₂ e/tep]
Biogasolina e Biodiesel (<i>Bio-ETBE</i>)	36,00	[MJ/kg]	0,860	[tep/t]	0,439	[kgCO ₂ e/GJ]	18,380	[kgCO ₂ e/tep]
Briquetes / <i>Pellets</i>	18,84	[MJ/kg]	0,450	[tep/t]	9,460	[kgCO ₂ e/GJ]	396,071	[kgCO ₂ e/tep]
Lenhas	10,47	[MJ/kg]	0,250	[tep/t]	9,460	[kgCO ₂ e/GJ]	396,071	[kgCO ₂ e/tep]
Carvão vegetal	29,52	[MJ/kg]	0,705	[tep/t]	5,865	[kgCO ₂ e/GJ]	245,556	[kgCO ₂ e/tep]
Resíduos vegetais	13,08	[MJ/kg]	0,312	[tep/t]	9,460	[kgCO ₂ e/GJ]	396,071	[kgCO ₂ e/tep]
Biogás	22,03	[MJ/kg]	0,526	[tep/Nm ³]	0,167	[kgCO ₂ e/GJ]	6,971	[kgCO ₂ e/tep]

¹ Fonte de dados: Balanço Energético 2019 – DGE.

² Fonte de dados: *Guidelines* IPCC 2006, sendo o fator de emissão de CO₂ equivalente determinado de acordo com os valores de potencial de aquecimento global estabelecidos no 5.º relatório do IPCC (AR5), em que CO₂=1, CH₄=28, N₂O=265.

³ Valor determinado, assumindo que 1 tep = 41,868 GJ.

⁴ Fonte de dados: Instalações abrangidas pelo regime do Comércio Europeu de Licenças de Emissão + *Guidelines* IPCC 2006

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

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 = 215×10^{-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.

EVOLUÇÃO DAS VERSÕES DO MODELO *WORD*

Apresenta-se seguidamente, na Tabela 11 a evolução das versões deste modelo Word (Relatório do Plano) e principais alterações introduzidas ao documento.

Tabela 11: Histórico de versões do modelo *Word*

Versão	Data	Alterações
2.0.0	14/10/2024	
2.0.1	16/10/2024	Atualização das tabelas-resumo do Capítulo 3.5. <i>Resumo</i> . Inclusão de histórico de versões do modelo <i>Word</i> .
2.0.2	15/11/2024	Atualização do enquadramento e da designação do Programa e do Plano de acordo com a RCM n.º 150/2024, de 30 de outubro, que altera a RCM n.º 104/2020, de 24 de novembro. Alteração dos fatores de emissão dos Gases com Efeito de Estufa (GEE) em equivalentes de CO ₂ estabelecidos no 5.º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (AR5) https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar5/
3.0.1	31/07/2025	Actualização da versão do Plano 25-27 de acordo com objectivos e medidas de melhorias estudadas pelo LNEC.