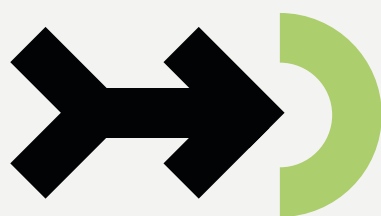


A stylized logo featuring a green letter 'S' in the top left corner. Below it, a large black letter 'b' is positioned. At the bottom center, there is a circle that is half black (top) and half orange (bottom).



TÍTULO

Medidas para Redução de Emissões de Gases com Efeito de Estufa – Manual de apoio para IES

PROPRIEDADE

NOVA University Lisbon
Campolide Campus
1099-085 Lisboa – Portugal
Tel.: +351 213 715 600
sustainability@unl.pt
www.unl.pt/sustentabilidade/

junho 2025

COORDENAÇÃO

Júlia Seixas

AUTORES

Sandra Martinho, José Eduardo Barroso – Lasting Values

Aviso legal

Os conteúdos desta publicação não refletem necessariamente as opiniões oficiais da Universidade NOVA de Lisboa ou de qualquer uma das suas escolas. Nem a Universidade NOVA de Lisboa nem qualquer pessoa ou empresa que atue em seu nome é responsável pela utilização que possa ser feita da informação contida neste relatório.

Declaração sobre direitos de autor

© Universidade NOVA Lisboa, 2024

Esta publicação é publicada sob uma licença Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). Isto significa que o mesmo poderá ser reutilizado sem autorização prévia, gratuitamente, para fins comerciais ou não comerciais, desde que a Universidade NOVA de Lisboa seja reconhecida como a fonte original do material e que o significado ou mensagem original do conteúdo não seja distorcido. Ele permite que os reusuários distribuam, remixem, adaptem e construam sobre o material em qualquer meio ou formato, apenas para fins não comerciais.

Cofinanciado por

FUNDO AMBIENTAL

Índice

1. O Manual.....	4
2. Cenário com medidas adicionais	5
2.1. O que é?	5
2.2. O que serve?	5
2.3. O que designa “medidas adicionais”?	7
2.4. Trajetória de descarbonização	8
3. Medidas de redução de emissões de GEE.....	9
3.1. Âmbito 1.....	10
3.2. Âmbito 2.....	13
3.3. Âmbito 3.....	15
3.4. Análise e decisão	17
Glossário	19

1. O Manual

1. O presente Manual foi desenvolvido no âmbito dos trabalhos técnicos de suporte ao Roteiro para a Neutralidade e Resiliência Climática da Universidade Nova de Lisboa (NOVA), designado **Route Zero**, cofinanciado pelo Fundo Ambiental.
2. Este manual sucede e complementa o manual relativo à projeção de emissões de gases com efeito de estufa – Projeção de Emissões de Gases com Efeito de Estufa – Manual de apoio para IES –, cuja leitura prévia se recomenda. Tem como objetivo apoiar as Instituições de Ensino Superior (IES) nacionais (universidade e politécnicos) na identificação e análise de medidas para reduzir as suas emissões de gases de efeito estufa (GEE), através da partilha de um conjunto sistematizado de conhecimento, decorrente do trabalho da NOVA.
3. O escrutínio de medidas para a descarbonização profunda das atividades de uma IES no âmbito da elaboração de um roteiro de ação para a neutralidade climática é um exercício enquadrado: i) pela projeção de emissões de GEE no cenário de referência, tendo em conta os planos e projetos da IES já decididos, e ii) pelas metas de redução de emissões de GEE definidas pela IES.
4. O presente documento começa, precisamente, por contextualizar este exercício, relembrando e sistematizando o que se entende por “cenário com medidas adicionais”, clarificando o que são “medidas adicionais” e qual o seu papel no desenho de uma trajetória de descarbonização de uma IES.
5. Na segunda parte do documento, sistematiza-se um conjunto de medidas de redução de emissões, dando particular enfoque à descarbonização dos âmbitos 1 e 2 da IES.
6. Ao longo de todo o documento é utilizado o caso da NOVA (@NOVA) como base de ilustração.

2. Cenário com medidas adicionais

2.1. O que é?

7. O “cenário com medidas adicionais” (WAM no acrónimo inglês para “With Additional Measures”) foi introduzido no manual relativo à projeção das emissões de GEE, Projeção de Emissões de Gases com Efeito de Estufa – Manual de apoio para IES, e é parte integrante do exercício de projeção de emissões.
8. É um cenário que se desenvolve e estrutura a partir do cenário de referência (WEM – “With Existing Measures”), apresentado no referido manual, e deve assumir a mesma extensão, horizonte, pressupostos gerais e normativo para estimativa das emissões futuras de gases com efeito de estufa (GEE).

2.2. O que serve?

9. A construção do cenário com medidas adicionais tem como objetivo responder ao *gap* apurado entre as emissões estimadas no cenário de referência, para o(s) ano(s) de referência no futuro, e as metas de emissões definidas para esse(s) ano(s), preconizando as medidas necessárias para reduzir as emissões de GEE e concretizar essas metas (v. figura 1).

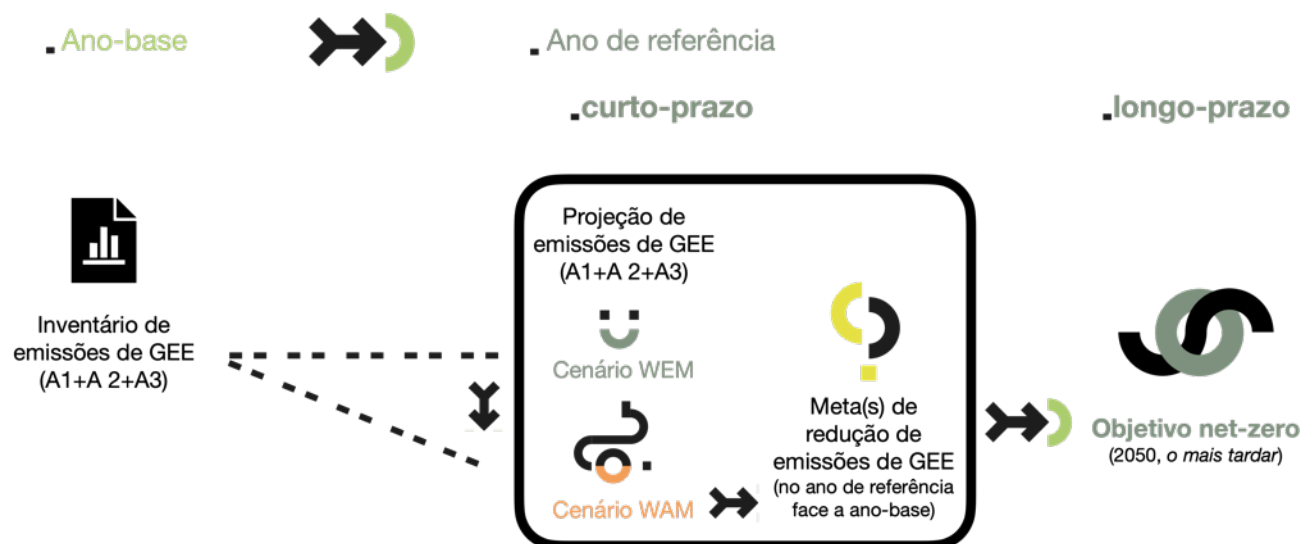


Figura 1 – Ilustração da estrutura de um exercício de projeção de emissões

10. Tal como apresentado no manual de projeção de emissões supracitado, adotando o quadro da iniciativa *Science Based Target* (SBTi)¹, uma IES que tenha como objetivo atingir a neutralidade carbónica num ano no futuro deve assumir a responsabilidade de gerir e reduzir 95% das suas emissões com origem em fontes próprias (Âmbito 1 – Emissões diretas) e adotar as medidas necessárias para que a eletricidade que adquire no mercado seja zero-emissões (Âmbito 2 – Emissões indiretas). A exigência e o foco que se deve colocar na redução das emissões de âmbito 1 e âmbito 2 evidenciam a importância particular que uma IES deve dar às medidas de descarbonização destes âmbitos.
11. Simultaneamente, é necessário atuar sobre as fontes de emissão de Âmbito 3 – Outras emissões indiretas, designadamente sobre as que se revelam materiais e sobre as quais a IES tem controlo ou uma capacidade de influência significativa.
12. A caixa seguinte sistematiza as metas assumidas pela NOVA e contextualiza o exercício de identificação das medidas de descarbonização.

@ NOVA

1 | Metas de redução de emissões de GEE

Âmbito 1

Fronteira: Todas as atividades sob controlo da NOVA

Ano base: 2023

Meta: -40% das emissões de GEE, em 2030 | -95% das emissões de GEE, em 2040

Âmbito 2

Fronteira: Toda a eletricidade adquirida pela NOVA

Meta: zero-emissões até 2040.

Âmbito 3

Fronteira: Atividades que representam fontes de emissões materiais e sobre as quais a NOVA tem controlo ou capacidade de influência significativa, *a saber*:

Categoria 1 – Bens e serviços (28% emissões da NOVA)

Categoria 2 – Bens de capital (13% emissões da NOVA)

Categoria 6 – Deslocações em serviço do pessoal (8% emissões da NOVA)

Categoria 9 – Mobilidade pendular dos estudantes (27% emissões da NOVA).

Metas: Melhoria da qualidade da informação; abordagem proativa aos fornecedores para iniciativas com vista à redução das respetivas emissões e definição de metas quantitativas de redução de emissões (para 2040).

¹ <https://sciencebasedtargets.org/>

2.3. O que designa “medidas adicionais”?

13. As medidas conducentes à descarbonização profunda de uma IES configuram o objeto estruturante do “cenário com medidas adicionais”.
14. Essas medidas reputam-se “adicionais” porque são suplementares às do cenário de referência (i.e., às medidas em curso e planeadas pela IES com impacto nas suas emissões) e porque se vocacionam, especificamente, para a redução das emissões de GEE.
15. A caixa 2 apresenta algumas das medidas consideradas no cenário de referência da NOVA.

@ NOVA

2 | Medidas em curso e planeadas, que impactam as emissões de GEE e integram o cenário de referência – Exemplos

Âmbito 1 e Âmbito 2

Edifícios existentes:

Eficiência energética nas instalações (por exemplo: isolamento térmico das fachadas e coberturas; substituição dos sistemas de iluminação interior por iluminação LED; substituição dos sistemas de climatização; substituição de termoacumuladores a gás existentes por sistemas do tipo bomba de calor, nas residências), com vista à redução de pelo menos 30% do consumo total de energia final.

Instalação de sistemas de produção de energia elétrica fotovoltaica para autoconsumo, sem armazenamento de energia.

Novos edifícios:

Os edifícios, a construir, têm consumo de energia final 100% elétrica, não usam gases fluorados, e são edifícios com necessidades de energia nulas e/ou edifícios cujas emissões associadas ao consumo de energia são nulas.

Âmbito 3

Maior recolha separativa de orgânicos e alteração dos sistemas de tratamento final (relação aterro/incineração/tratamento biológico).

Inquérito integrado nas plataformas de matrículas para recolha de informação sobre a mobilidade pendular dos estudantes.

16. O objeto e impacto das medidas supramencionadas (na caixa 2) nas emissões de GEE da NOVA, a par das metas apresentadas (na caixa 1), servem de base à identificação de novas medidas – “medidas adicionais” e à construção do “cenário com medidas adicionais” da NOVA com vista ao objetivo da

neutralidade climática. Este conjunto de medidas que, à data, se encontram em curso ou em fase inicial de implementação, apesar de não terem sido decididas com o objetivo primário de reduzir as emissões de GEE da NOVA, está completamente alinhado com uma trajetória de descarbonização pelo que se usam como medidas ilustrativas, podendo configurar medidas adicionais.

17. A estimativa do potencial de redução de emissões de GEE de cada “medida adicional” deve realizar-se considerando, na base, o horizonte, os dados de atividade da IES e os fatores de emissão do cenário de referência², alterando estes últimos na estrita extensão do impacto da medida em análise.

2.4. Trajetória de descarbonização

18. A organização das medidas de redução identificadas e selecionadas para adoção, sob um plano de ação estruturado, consubstanciam a trajetória de redução de emissões de GEE da IES com vista à concretização das suas metas de curto-prazo e intermédias, tendo por objetivo final a neutralidade climática (net-zero).
19. O cenário com medidas adicionais traduz, em toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), a trajetória de descarbonização da IES para aquele objetivo.
20. Uma trajetória de descarbonização é sempre um processo estratégico e transformacional, que não se pode esgotar nas medidas de redução de emissões de GEE que, num momento específico de planeamento, se preveem adotar. O objetivo de longo-prazo da neutralidade climática deve informar e orientar quaisquer investimentos futuros de desenvolvimento que a IES venha a realizar, alinhando-os com a sua trajetória de descarbonização.
21. Acionar e concretizar uma trajetória de descarbonização exige a mobilização, participação ativa e compromisso de toda a comunidade da IES, a começar pela sua liderança, e das partes interessadas relevantes (por exemplo, fornecedores, parceiros institucionais).
22. Exige também monitorização, avaliação e aprendizagem (com o processo), e uma comunicação adequada e transparente, que ateste a credibilidade do processo e dos resultados alcançados.
23. Iniciativas de compensação das emissões de GEE pela IES, por exemplo, através da aquisição de créditos de carbono no mercado voluntário de carbono, não podem ser consideradas no cenário de medidas adicionais e não devem ser consideradas parte integrante da sua trajetória de descarbonização.

² E não os do inventário de emissões de GEE.

24. Nesta trajetória, a IES deve dar primado ao esforço de redução das emissões de GEE na sua cadeia de valor. Pode, naturalmente, empreender iniciativas de compensação de emissões, por exemplo, como instrumento para sensibilizar e mobilizar a sua comunidade e/ou entidades parceiras, para atenuar a sua pegada de carbono associada a categorias do âmbito 3 sobre as quais não tem capacidade de influência, como parte integrante de uma estratégia de responsabilidade ambiental/social, ou outra ordem de razão. Porém, essas iniciativas, sendo meritórias (e até desejáveis) pelo seu contributo para a descarbonização à escala global, não desoneram a IES da responsabilidade de redução das suas emissões de GEE, em linha com os objetivos do Acordo de Paris (e a meta net-zero)³.

3. Medidas de redução de emissões de GEE

25. Em linha com as boas-práticas da SBTi, as medidas de redução de emissões de GEE a adotar pela IES devem ter como prioridade o horizonte de curto-prazo, i.e., o horizonte para o qual a IES definiu as suas “metas de redução de curto-prazo” e que corresponde ao seu ciclo de planeamento e execução da ação.
26. As medidas de redução a adotar devem garantir o cumprimento das metas de curto prazo da IES e a prossecução de uma trajetória sólida e consistente rumo à neutralidade climática, no longo prazo.
27. A IES deve ter sempre em atenção a viabilidade técnica e económica das medidas de redução, e a oportunidade para a sua implementação.
28. As medidas devem ser escrutinadas por Unidade Orgânica (UO), atendendo à circunstância específica de cada uma.
29. Não existe um portfólio de medidas de descarbonização ótimo, mas pode identificar-se o perfil de medidas passíveis de reduzir emissões, por âmbito.

³ Note-se que o conceito net-zero preconiza a neutralização das emissões de GEE residuais, i.e., as emissões que por questões tecnológicas, de mercado, eficiência económica ou outros constrangimentos relevantes, a organização não consegue reduzir.

3.1. Âmbito 1

30. As medidas de redução de emissões de GEE de âmbito 1, genericamente, passam pela: i) adoção de soluções de eficiência energética, que reduzem o consumo de combustíveis em instalações fixas e/ou o consumo de combustíveis rodoviários e/ou os gases fluorados; e a ii) eletrificação, i.e., a substituição do consumo de combustíveis por eletricidade.
31. Dada a dimensão, idade e perfil de utilização do parque edificado das IES, há que destacar, pela materialidade do seu potencial impacto, as medidas de eficiência energética nos edifícios existentes, designadamente as seguintes tipologias de intervenção (tal como preconizadas no PRR – Plano de Recuperação e Resiliência no âmbito da componente de investimento em Eficiência Energética em Edifícios da Administração Pública Central):
- i. Intervenção na envolvente opaca e envidraçada– Por exemplo: i) substituição de vãos envidraçados (janelas e portas) por mais eficientes; ii) intervenções para incorporação de soluções de arquitetura bioclimática, que envolvam a instalação ou adaptação de elementos fixos dos edifícios como sombreamentos, estufas e coberturas ou fachadas verdes, privilegiando soluções de base natural; iii) aplicação ou substituição de isolamento térmico em coberturas, paredes ou pavimentos, bem como a substituição de portas de entrada; iv) instalação de sistemas que promovam a ventilação natural do ar interior e/ou a iluminação natural.
 - ii. Intervenção nos sistemas técnicos – Por exemplo: i) instalação ou substituição de sistemas de AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado) e/ou AQS (águas quentes sanitárias); ii) instalação ou substituição de permutadores de calor para aproveitamento da temperatura da água de retorno, nos pontos de utilização de água quente, ou sistemas equivalentes; iii) instalação e/ou melhoria ao nível dos isolamentos térmicos nos sistemas de produção, armazenamento e distribuição de fluidos para aquecimento de água quente, fria e/ou climatização com gases fluorados; iv) instalação de soluções de gestão de energia, incluindo sistemas de gestão centralizada, através da monitorização e controlo dos equipamentos ou sistemas, para a redução dos consumos energéticos.
32. Sempre que os exemplos de intervenção acima mencionados reduzem consumos de gás natural e/ou de outros combustíveis (direta ou indiretamente, por exemplo, por via da redução das necessidades de climatização) têm um impacto direto nas emissões de âmbito 1. As emissões evitadas são calculadas multiplicando as reduções no consumo do combustível, ou dos combustíveis, pelos respetivos fatores de emissão no horizonte de análise. O resultado obtido é

deduzido às emissões de âmbito 1 do cenário de referência no horizonte de análise.

33. Já as reduções no consumo de energia elétrica induzidas pelos exemplos supracitados têm um impacto direto nas emissões de âmbito 2, e as emissões evitadas devem ser contabilizadas nesse âmbito.
34. Também a eletrificação, i.e., a substituição de equipamentos em fim de vida que consumiam energia fóssil por equipamentos elétricos (por exemplo, a substituição de uma caldeira a gás para aquecimento por um chiller/bomba de calor ou, no caso da frota, a substituição de viaturas com motor a combustão interna por viaturas elétricas), tem um impacto direto nas emissões de Âmbito 1.
35. Note-se, porém, que sempre que se fala em eletrificação, a eliminação do consumo de combustível tem como “contrapartida” o aumento do consumo de eletricidade. Se essa eletricidade não for produzida com base em fontes renováveis, tal traduz-se num aumento das emissões de Âmbito 2, que tem de ser contabilizado (nesse âmbito)⁴.
36. No caso desta tipologia de medidas, a contabilização do seu impacto no “cenário com medidas adicionais” deve, assim, considerar: i) o consumo de combustível evitado multiplicado pelo respetivo fator de emissão no horizonte de análise (resultado = emissões de âmbito 1 evitadas); e ii) o aumento no consumo de eletricidade induzido pelo funcionamento do novo equipamento para entregar o mesmo nível de serviço (que o do equipamento que substitui no cenário de referência) multiplicado pelo fator de emissão da eletricidade no horizonte de análise, caso essa eletricidade seja adquirida a um comercializador de energia elétrica (resultado = aumento das emissões de âmbito 2). Os resultados obtidos são aplicados às emissões (de âmbito 1 e de âmbito 2, respetivamente) do cenário de referência no horizonte de análise.
37. Ainda a referir o impacto direto na redução das emissões de âmbito 1 associado a medidas como a: i) substituição de equipamento de AVAC e/ou refrigeração por outro que contenha gás fluorado com menor PAG (potencial de aquecimento global) possível; ii) substituição do gás fluorado por um com menor PAG ou por refrigerantes com base natural ou alternativos (retrofit de equipamentos existentes, por exemplo, ar condicionado, chiller); iii) intervenção em sistemas

⁴ Saliente-se que, mesmo que tal aconteça, o impacto no balanço líquido de emissões é positivo, i.e., traduz-se numa redução de emissões de GEE, dado o fator de emissão da eletricidade ser substancialmente menor que o do combustível substituído, e o seu nível de descarbonização no horizonte de análise.

técnicos com ações que visam a otimização dos gases fluorados nos sistemas existentes de climatização e/ou AQS.

38. A contabilização do impacto desta tipologia de medidas nas emissões de âmbito 1 associadas aos f-gases requer sempre a identificação do gás fluorado (que deixa de ser utilizado, ou cujo consumo se reduz) e da quantidade anual que, em média, deixa de ser reposta ou substituída. No caso de existir a substituição do gás fluorado (exemplos i) e ii) mencionados no parágrafo anterior), exige também a identificação do novo gás fluorado e a estimativa da quantidade anual que, em média, terá de ser reposta (em resultado das fugas não intencionais do mesmo). O cálculo do balanço das emissões deve considerar o PAG específico de cada um dos gases fluorados e a respetiva quantidade.
39. Outras medidas de carácter intangível podem também contribuir para a redução do consumo de combustíveis, tais como auditorias energéticas ou alteração de procedimentos, sendo o seu impacto mais difícil de estimar.

@ NOVA

3 | Medidas adicionais com impacto no âmbito 1 – Exemplos

Reitoria, NOVA FCT e ITQB NOVA:

Retrofit de equipamentos existentes, designadamente AVAC, e substituição de gases fluorados com menor PAG.

SAS NOVA:

Substituição gradual dos fogões a gás das cantinas por fogões elétricos, e dos sistemas de aquecimento a gás natural de águas quentes nas residências por bombas de calor, em função do seu tempo de vida.

Observação:

Destaque-se o caminho que a NOVA está a implementar de desenvolvimento, expansão e renovação dos seus campi, e a importância relativa dos novos edifícios de diversas UO, que substituem, integralmente, edifícios antigos (onde existia consumo de combustíveis nas instalações), para consumos 100% elétrico e sem uso de gases fluorados, o que impacta diretamente as emissões de Âmbito 1, reduzindo-as de forma significativa. Alguns destes edifícios integram o cenário de referência da NOVA, que absorve o seu impacto, e outros o cenário com medidas adicionais.

3.2. Âmbito 2

40. As medidas de redução de emissões de GEE de âmbito 2 estão ancoradas: i) na adoção de soluções de eficiência energética, que reduzem o consumo de eletricidade; e ii) no consumo de eletricidade produzida a partir de fontes de energia renováveis (FER).
41. Tal como acima referido para o âmbito 1, há que dar destaque às medidas de eficiência energética no parque edificado das IES, designadamente às seguintes tipologias de intervenção (tal como preconizadas no PRR – Plano de Recuperação e Resiliência no âmbito da componente de investimento em Eficiência Energética em Edifícios da Administração Pública Central):
 - i. Intervenção na envolvente opaca e envidraçada dos edifícios – Por exemplo: i) substituição de vãos envidraçados (janelas e portas) por mais eficientes; ii) intervenções para incorporação de soluções de arquitetura bioclimática, que envolvam a instalação ou adaptação de elementos fixos dos edifícios como sombreamentos, estufas e coberturas ou fachadas verdes, privilegiando soluções de base natural; iii) aplicação ou substituição de isolamento térmico em coberturas, paredes ou pavimentos, bem como a substituição de portas de entrada; iv) instalação de sistemas que promovam a ventilação natural do ar interior e/ou a iluminação natural.
 - ii. Intervenção nos sistemas técnicos – Por exemplo: i) instalação ou substituição de sistemas de AVAC e/ou AQS; ii) instalação ou substituição de permutadores de calor para aproveitamento da temperatura da água de retorno, nos pontos de utilização de água quente, ou sistemas equivalentes; iii) ações em sistemas de iluminação interior e exterior (fachada), considerando a substituição integral das luminárias existentes (por exemplo, por luminárias LED); iv) instalação de soluções de gestão de energia, incluindo sistemas de gestão centralizada, através da monitorização e controlo dos equipamentos ou sistemas, para a redução dos consumos energéticos; v) incorporação de sensores (movimento, presença, crepusculares, etc.), reguladores de fluxo luminoso, etc.
42. As emissões evitadas são calculadas multiplicando as reduções no consumo de eletricidade pelo fator de emissão da eletricidade no horizonte de análise. O resultado obtido é deduzido às emissões de âmbito 2 do cenário de referência no horizonte de análise.
43. Para além destas medidas, a substituição de equipamentos elétricos em fim de vida por equipamentos com melhor desempenho energético tem um impacto

direto nas emissões de Âmbito 2. O cálculo das emissões evitadas efetua-se tal como descrito no parágrafo anterior.

44. No que se refere ao consumo de eletricidade a partir de FER, este pode ser concretizado por 3 vias (não mutuamente exclusivas):
- Autoconsumo – produção e consumo de energia elétrica a partir de fontes renováveis no próprio local de consumo – Por exemplo: i) instalação de sistemas de produção de energia elétrica fotovoltaica (com ou sem armazenamento de energia); ii) instalação e/ou substituição de sistemas de aquecimento e/ou arrefecimento ambiente e/ou de águas quentes, que recorram a energia renovável, designadamente sistemas solares térmicos (com ou sem sistemas de acumulação de água quente) e bombas de calor;
 - Autoconsumo coletivo / Comunidade de energia renovável – agrega, em parceria, várias entidades interessadas na produção e consumo de eletricidade gerada a partir de FRE; a produção é local (por exemplo, instalação de painéis solares em coberturas de edifícios partilhado ou em terrenos de uso comum), que é distribuída diretamente aos parceiros para consumo próprio;
 - Aquisição de eletricidade 100% renovável – compra de energia elétrica 100% renovável a um comercializador de energia, com garantias de origem⁵.
45. O cálculo das emissões evitadas efetua-se tal como descrito no parágrafo 42, i.e., multiplicando a quantidade de eletricidade consumida a partir de fonte 100% renovável pelo fator de emissão da eletricidade no horizonte de análise. Este valor é deduzido às emissões de âmbito 2 do cenário de referência no horizonte de análise.
46. A caixa 4 sistematiza alguns exemplos de medidas adicionais adotadas por duas escolas da NOVA com vista a reduzir as respetivas emissões de âmbito 2.
47. Considerando que grande parte do consumo de energia de uma IES é elétrico, recomenda-se às IES que, para além do levantamento das oportunidades de eficiência energética nas suas instalações, efetuem também o escrutínio do potencial do seu campus (ou campi) para projetos de autoconsumo de eletricidade, dado a produção solar PV revelar-se, na maioria dos casos, custo-eficaz (com payback médio de 4 anos); simultaneamente, devem explorar o potencial técnico-económico de soluções que incluam armazenamento de energia, sobretudo quando existem consumos noturnos relevantes (por exemplo, edifícios com wet labs e residências).

⁵ Mais informação sobre garantias de origem disponível em [ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos](#).

@ NOVA

4 | Medidas adicionais com impacto no âmbito 2, Exemplos

FCT NOVA:

Eficiência energética nas instalações – Por exemplo: substituição de vãos envidraçados por soluções mais eficientes com caixilharia de alumínio com corte térmico e vidro duplo low-e; substituição dos estores interiores e exteriores convencionais por estores de rolo interior do tipo blackout térmico low-e; aplicação de isolamento térmico contínuo em paredes (ETICS) com cortiça; aplicação de isolamento térmico nas coberturas, entre outras.

Autoconsumo de energia – instalação de painéis solares fotovoltaicos (PV) na cobertura de edifícios para produção de eletricidade para autoconsumo (UPACs), sem armazenamento de energia.

Autoconsumo coletivo de eletricidade no campus da Caparica (NOVA FCT e SAS – Residência Fraústo da Silva)

NOVA SBE:

Eficiência energética nas instalações. Por exemplo: isolamento térmico das fachadas a sul, iluminação LED, sistema AVAC – “Autonomous IA AVAC System”.

Autoconsumo de eletricidade – produção solar PV em fachadas de vidro; reforço da estrutura do edifício e expansão da capacidade solar para autoconsumo, com a instalação de painéis solares PV.

Aquisição de eletricidade 100% renovável (com garantia de origem).

3.3. Âmbito 3

48. A definição de medidas de redução das emissões de âmbito 3 é muito específica de cada UO, e deve ser informada por informação suficiente e de qualidade.
49. Recomenda-se, em primeiro lugar, que a IES garanta que tem a informação necessária e suficiente para suportar a definição de medidas de redução relativamente às categorias e fontes para as quais definiu metas de redução de emissões ou considera vir a definir, no futuro. Na sua inexistência, deve prever-se a realização desse investimento.
50. Apresentam-se, na caixa abaixo, exemplos de medidas adicionais adotadas pela NOVA para as categorias-alvo identificadas aquando da definição das suas metas, que se espera poderem ser inspiradoras para as IES.

@ NOVA

5 | Medidas adicionais com impacto no âmbito 3 – Exemplos

Categoria 1 – Bens e serviços & Categoria 2 – Bens de capital

Definição dos critérios relativos às compras públicas ecológicas a incluir nos processos de aquisição mais relevantes, designadamente dos que representam as principais fontes de emissão e maior volume, *a saber*:

1. Alimentação – géneros para confeccionar e concessão de cantinas;
2. Equipamentos informáticos;
3. AVAC, equipamentos de aquecimento e arrefecimento;
4. Produtos e serviços de limpeza (produtos e utensílios de limpeza, e descartáveis);
5. Mobiliário para residências e escritório.

Categoria 6 – Deslocações em serviço do pessoal

Análise de benchmarking de outras universidades sobre opções e políticas de deslocação em serviço, tendo em atenção as condições particulares da localização de Portugal no espaço europeu.

Avaliação de tecnologia avançada para reuniões à distância, em cada escola.

Definição de uma política sobre deslocações em serviço, designadamente internacionais.

Categorias 9 e 7 – Mobilidade pendular dos estudantes e pessoal

Investimento na produção de informação de qualidade para caracterizar o padrão de mobilidade pendular.

Escrutínio e avaliação da oportunidade de estruturar soluções com os operadores relevantes nos eixos de maior procura.

Identificação de opções de mobilidade que se revelem custo-eficazes para a NOVA, incluindo o bem-estar dos seus estudantes e pessoal.

51. Como nota final, saliente-se que quaisquer medidas de eficiência energética preconizadas para o âmbito 1 e/ou âmbito 2, ou de autoconsumo de energia elétrica (âmbito 2) traduzem-se numa redução das emissões de GEE da categoria 3 – atividades relacionadas com combustíveis e energia.

3.4. Análise, incluindo investimento, e decisão

52. A seleção das medidas de redução de emissões deve ser informada, na sua base, por uma abordagem ao mercado, a fim de, conjuntamente com os potenciais fornecedores (de equipamentos/soluções), definir as mesmas na sua especificidade e dimensionar o projeto para a sua aplicação no contexto da IES.
53. Nesse exercício, e tal como foi sendo sinalizado nas secções anteriores, é fundamental estimar, para cada medida: i) o consumo anual de energia evitado (por fonte de energia); ii) o consumo anual de energia induzido (por fonte de energia, *sempre que aplicável*) ou iii) no caso específico do autoconsumo de energia renovável, as produções anuais para diferentes cenários de produção.
54. Estes dados alicerçam o cálculo da eficiência carbónica da medida i.e., o seu potencial de redução de emissões de GEE ou as emissões de GEE evitadas (em toneladas de CO₂e), face ao investimento requerido para a sua implementação, e considerando o tempo de vida da medida.
55. Esta informação deve informar o processo de decisão sobre as medidas a adotar, acompanhando a análise dos indicadores financeiros como o payback, a taxa interna de rentabilidade (TIR) e o valor atualizado líquido (VAL).
56. Em alternativa, recomenda-se a monetarização das emissões de GEE evitadas e a integração desse valor, como “benefício”, no cálculo desses indicadores financeiros (designadamente da TIR e do VAL).
57. Atualmente, a abordagem descrita no parágrafo anterior é prática corrente de diversas organizações, que usam um “preço interno” ou “preço sombra” do carbono no contexto da avaliação dos seus investimentos⁶. O principal argumento reside no facto de que a transição para uma economia neutra em carbono vai exigir, a prazo, a internalização dos custos associados às emissões de GEE, seja diretamente através da aplicação de uma taxa de carbono, seja indiretamente. É antecipando este cenário futuro, que se procede à monetarização das emissões evitadas e à sua internalização na avaliação de projetos como potenciais custos evitados.
58. O preço interno ou preço sombra do carbono a adotar poderá ser mais, ou menos, conservador, e ter por base uma das seguintes referências:

⁶ De acordo com dados do [CDP](#), em 2020, das quase 6000 empresas analisadas, mais de 2000 (incluindo grandes empresas como a Microsoft, Ørsted e a Mitsubishi Corporation) já usavam um preço interno de carbono ou planeavam adotá-lo nos dois anos seguintes.

- i. o valor mais recente publicado na Portaria n.º 277/2020, que regula o valor da taxa de carbono em Portugal (em 2025, a taxa de carbono será de 67,395 euros por tonelada de CO₂, segundo a Portaria n.º 355-B/2024);
- ii. o preço do carbono no mercado regulado, designadamente o preço das licenças de emissão de gases de efeito de estufa no Comércio Europeu de Licenças de Emissão (72,660 euros por tonelada de CO₂e, a 10 de junho 2025⁷);
- iii. o valor do Relatório da Comissão de Alto Nível sobre os Preços do Carbono, co-presidida pelo Nobel da Economia Joseph Stiglitz e pelo Lord Nicholas Stern, referido como o necessário internalizar para alinhar o sistema económico com as metas do Acordo de Paris (US\$50–100/tCO₂e, até 2030); ou
- iv. o valor definido pela Comissão Europeia nas “Orientações técnicas sobre a resistência às alterações climáticas das infraestruturas no período 2021–2027”, Comunicação da Comissão (2021/C 373/01), para monetarização das emissões e reduções de GEE associadas a projetos de infraestruturas no âmbito da sua avaliação económica com vista à obtenção de financiamentos com origem em fundos europeus, incluindo o InvestEU, o FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, o Fundo de Coesão e outros (165, 250 e 800 euros por tonelada de CO₂e, em 2025, 2030 e 2050, respetivamente).

⁷ <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>

Glossário

Âmbito 1	Emissões de GEE de Âmbito 1 de acordo com o GHG Protocol
Âmbito 2	Emissões de GEE de Âmbito 2 de acordo com o GHG Protocol
Âmbito 3	Emissões de GEE de Âmbito 3 de acordo com o GHG Protocol
CO ₂ e	Dióxido de carbono equivalente
GEE	Gases com Efeito de Estufa
IES	Instituições do Ensino Superior
PAG	Potencial de Aquecimento Global
Preço sombra/ interno do carbono	Corresponde ao “preço do carbono que é coerente com um determinado objetivo climático o qual se presta a ser utilizado na avaliação do valor social de um determinado investimento ou política e a sua coerência com as metas ambientais de um determinado país” (na definição do <u>Conselho de Finanças Públicas</u>)
ROUTE ZERO	Designação do Roteiro para a Neutralidade e Resiliência Climática da NOVA
SAS	Serviços de Ação Social
TIR	Taxa interna de rentabilidade
UO	Unidade Orgânica (tal como definido no Artigo 13º da Lei n.º 62/2007 de 10 de setembro, que define o Regime jurídico das instituições do ensino superior)
VAL	Valor atualizado líquido
WAM	Cenário com medidas adicionais (“With additional measures”)
WEM	Cenário com medidas existentes (“With Existing Measures”) ou Cenário de referência.