

REGULAMENTO DELEGADO (UE) 2023/1185 DA COMISSÃO**de 10 de fevereiro de 2023**

que completa a Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho estabelecendo um limiar mínimo de redução das emissões de gases com efeito de estufa para os combustíveis de carbono reciclado e especificando uma metodologia de avaliação das reduções de emissões de gases com efeito de estufa obtidas graças a combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e a combustíveis de carbono reciclado

A COMISSÃO EUROPEIA,

Tendo em conta o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia,

Tendo em conta a Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro de 2018, relativa à promoção da utilização de energia de fontes renováveis ⁽¹⁾, nomeadamente o artigo 25.º, n.º 2, e o artigo 28.º, n.º 5,

Considerando o seguinte:

- (1) Tendo em conta a necessidade de reduzir substancialmente as emissões de gases com efeito de estufa no setor dos transportes e a possibilidade de reduzir significativamente as emissões de gases com efeito de estufa que cada combustível gera, por aplicação de técnicas de captura e armazenamento de carbono, entre outras medidas, e atentos os requisitos de redução de gases com efeito de estufa estabelecidos para outros combustíveis na Diretiva (UE) 2018/2001, deve ser fixado um limiar mínimo de 70 % de redução das emissões de gases com efeito de estufa para todos os tipos de combustíveis de carbono reciclado.
- (2) É necessário estabelecer regras claras, com base em critérios objetivos e não-discriminatórios, para o cálculo das reduções de emissões de gases com efeito de estufa correspondentes aos combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes, aos combustíveis de carbono reciclado e aos respetivos combustíveis fósseis de referência.
- (3) A metodologia de contabilização das emissões de gases com efeito de estufa deve ter em conta as emissões ao longo de todo o ciclo de vida decorrentes da produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e de combustíveis de carbono reciclado e basear-se em critérios objetivos e não-discriminatórios.
- (4) Não devem ser concedidos créditos a título de capturas de CO₂ que já tenham sido cobertas por outras disposições do direito da União. Por conseguinte, ao determinarem-se as emissões decorrentes da utilização ou do destino existentes das entradas, esse tipo de CO₂ capturado não deve ser considerado como tendo sido evitado.
- (5) A curto prazo, a origem do carbono utilizado na produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e de combustíveis de carbono reciclado é irrelevante para efeitos da determinação de reduções de emissões desses combustíveis, uma vez que estão atualmente disponíveis muitas fontes de carbono suscetíveis de serem capturadas, enquanto se progride na descarbonização. Numa economia que siga uma trajetória rumo à neutralidade climática no horizonte de 2050, as fontes de carbono suscetíveis de serem capturadas devem tornar-se escassas a médio e longo prazo e cada vez mais limitadas às emissões de CO₂ mais difíceis de reduzir. Por outro lado, a utilização continuada de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e de combustíveis de carbono reciclado que contenham carbono proveniente de combustíveis não sustentáveis não é compatível com uma trajetória rumo à neutralidade climática no horizonte de 2050, uma vez que isso pressuporia a continuação da utilização de combustíveis não sustentáveis e as emissões correspondentes. Por conseguinte, ao determinarem-se reduções de emissões de gases com efeito de estufa decorrentes da utilização de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e de combustíveis de carbono reciclado, a captura de emissões provenientes de combustíveis não sustentáveis não deve ser indefinidamente considerada como emissões evitadas. As emissões capturadas decorrentes da queima de combustíveis não sustentáveis para produção de eletricidade devem ser consideradas emissões evitadas até 2035, uma vez que a maior parte dessas emissões deve ter sido eliminada até essa data, ao passo que as emissões provenientes de outras utilizações de combustíveis não sustentáveis devem ser consideradas emissões evitadas até 2040, uma vez que essas emissões persistirão durante mais tempo. Estas datas serão objeto de revisão à luz da aplicação, nos setores abrangidos pela Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽²⁾, da meta

⁽¹⁾ JO L 328 de 21.12.2018, p. 82.

⁽²⁾ Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de outubro de 2003, relativa à criação de um regime de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa na Comunidade e que altera a Diretiva 96/61/CE do Conselho (JO L 275 de 25.10.2003, p. 32).

climática a nível da União para 2040. Está previsto que essa meta climática para 2040 seja proposta pela Comissão, o mais tardar, no prazo de seis meses a contar do primeiro balanço mundial realizado no âmbito do Acordo de Paris, em conformidade com o Regulamento (UE) 2021/1119 do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽³⁾. A aplicação da meta da Diretiva 2003/87/CE também contribuirá para que as emissões previstas para cada setor sejam cada vez menos.

- (6) As emissões decorrentes das atividades enumeradas no anexo I da Diretiva 2003/87/CE, nomeadamente as provenientes de processos industriais ou da combustão de combustíveis não sustentáveis, devem ser evitadas, mesmo que pudessem ser capturadas e utilizadas para produzir combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e combustíveis de carbono reciclado. Estas emissões estão sujeitas à tarifação do carbono com o intuito de incentivar, desde logo, a redução das emissões geradas por combustíveis não sustentáveis. Por conseguinte, se não forem tidas em conta a montante por meio de uma tarifação efetiva do carbono, as emissões em questão devem ser contabilizadas, não sendo consideradas como tendo sido evitadas.
- (7) Os combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e os combustíveis de carbono reciclado podem ser produzidos por vários processos, que podem gerar uma mistura de diversos tipos de combustíveis. A metodologia para avaliar as reduções de emissões de gases com efeito de estufa deve, portanto, ser capaz de determinar as reduções efetivas de emissões resultantes desses processos, incluindo os que produzam tanto combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes como combustíveis de carbono reciclado.
- (8) Para determinar a intensidade de emissões de gases com efeito de estufa dos combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e dos combustíveis de carbono reciclado, é necessário calcular que proporção o teor energético desses combustíveis representa na produção dos processos. Para o efeito, a fração de cada tipo de combustível deve ser determinada dividindo a entrada energética correspondente ao tipo de combustível em questão pelo total das entradas energéticas correspondentes no processo. No caso da produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes, é necessário determinar se a entrada de eletricidade correspondente deve ser considerada totalmente renovável. A entrada de eletricidade correspondente deve ser contabilizada como totalmente renovável se forem cumpridas as disposições do artigo 27.º, n.º 3, quinto e sexto parágrafos, da Diretiva (UE) 2018/2001. Caso contrário, para determinar a proporção de energia de fontes renováveis deve utilizar-se a proporção média de eletricidade proveniente de fontes renováveis no país de produção, medida dois anos antes do ano em questão. No caso da produção de combustíveis de carbono reciclado, apenas fluxos de resíduos líquidos ou sólidos de origem não renovável que não sejam adequados para valorização material em conformidade com o artigo 4.º da Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho ⁽⁴⁾, assim como gases do tratamento de resíduos e gases de escape de origem não renovável produzidos como consequência inevitável e não intencional do processo de produção em instalações industriais, podem ser considerados entradas energéticas a ter em conta na produção de combustíveis de carbono reciclado.
- (9) O combustível fóssil de referência para combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e combustíveis de carbono reciclado deve ser fixado em 94 g CO_{2eq}/MJ, em consonância com o valor estabelecido para os biocombustíveis e biolíquidos na Diretiva (UE) 2018/2001.
- (10) O principal objetivo da promoção dos combustíveis de carbono reciclado é reduzir as emissões de gases com efeito de estufa por meio de uma melhor eficiência na utilização das matérias-primas elegíveis comparativamente às utilizações atuais. Uma vez que as matérias-primas que podem ser utilizadas para produzir combustíveis de carbono reciclado são suscetíveis de já terem sido utilizadas para produzir energia, importa ter em conta, no cálculo das emissões de gases com efeito de estufa, as emissões desses gases resultantes do desvio da utilização dessas entradas rígidas relativamente à utilização atual das mesmas. O mesmo se aplica às entradas rígidas obtidas a partir de processos incorporados utilizadas para produzir combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes.
- (11) Se a eletricidade utilizada para produzir combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes provier da rede elétrica e não for considerada de origem totalmente renovável, deve ser aplicada a intensidade média de carbono da eletricidade consumida no Estado-Membro no qual o combustível é produzido, uma vez que tal constitui a melhor descrição da intensidade de gases com efeito de estufa de todo o processo. Em alternativa, à eletricidade proveniente da rede elétrica utilizada no processo de produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e de combustíveis de carbono reciclado que não possa ser considerada de origem totalmente renovável, de acordo com o artigo 27.º, n.º 3, da Diretiva (UE) 2018/2001, podem ser atribuídos valores de emissões de gases com efeito de estufa em função do número de horas de funcionamento a plena carga da instalação na qual os combustíveis líquidos e gasosos renováveis de

⁽³⁾ Regulamento (UE) 2021/1119 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de junho de 2021, que cria o regime para alcançar a neutralidade climática e que altera os Regulamentos (CE) n.º 401/2009 e (UE) 2018/1999 (JO L 243 de 9.7.2021, p. 1).

⁽⁴⁾ Diretiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e que revoga certas diretivas (JO L 312 de 22.11.2008, p. 3).

origem não biológica para os transportes e os combustíveis de carbono reciclado em causa são produzidos. Se a eletricidade utilizada para produzir combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes for considerada de origem totalmente renovável, de acordo com o disposto no artigo 27.º da Diretiva (UE) 2018/2001, deve ser aplicada a este fornecimento de eletricidade uma intensidade de carbono zero,

ADOTOU O PRESENTE REGULAMENTO:

Artigo 1.º

O presente regulamento estabelece um limiar mínimo de redução das emissões de gases com efeito de estufa para os combustíveis de carbono reciclado e especifica a metodologia de cálculo das reduções de emissões de gases com efeito de estufa obtidas graças a combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e a combustíveis de carbono reciclado.

Artigo 2.º

A redução das emissões de gases com efeito de estufa decorrente da utilização de combustíveis de carbono reciclado deve ser de, pelo menos, 70 %.

Artigo 3.º

As reduções de emissões de gases com efeito de estufa obtidas graças a combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e a combustíveis de carbono reciclado devem ser determinadas em conformidade com a metodologia estabelecida no anexo I.

Artigo 4.º

O presente regulamento entra em vigor no vigésimo dia seguinte ao da sua publicação no *Jornal Oficial da União Europeia*.

O presente regulamento é obrigatório em todos os seus elementos e diretamente aplicável em todos os Estados-Membros.

Feito em Bruxelas, em 10 de fevereiro de 2023.

Pela Comissão
A Presidente
Ursula VON DER LEYEN

ANEXO

Metodologia para determinar reduções de emissões de gases com efeito de estufa obtidas graças a combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e a combustíveis de carbono reciclado

A. METODOLOGIA

1. As emissões de gases com efeito de estufa decorrentes da produção e utilização de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes ou de combustíveis de carbono reciclado são calculadas do seguinte modo:

$$E = e_e + e_p + e_{td} + e_u - e_{cac}$$

em que:

$E =$	total de emissões decorrente da utilização do combustível (g CO _{2eq} /MJ de combustível),
$e_e =$	$e_{e\text{ elásticas}} + e_{e\text{ rígidas}} - e_{uti\text{ ex}}$: emissões decorrentes do fornecimento das entradas (g CO _{2eq} /MJ de combustível);
$e_{e\text{ elásticas}} =$	emissões decorrentes das entradas elásticas (g CO _{2eq} /MJ de combustível);
$e_{e\text{ rígidas}} =$	emissões decorrentes das entradas rígidas (g CO _{2eq} /MJ de combustível);
$e_{uti\text{ ex}} =$	emissões decorrentes da utilização ou do destino existentes das entradas (g CO _{2eq} /MJ de combustível);
$e_p =$	emissões decorrentes do processamento (g CO _{2eq} /MJ de combustível);
$e_{td} =$	emissões decorrentes do transporte e distribuição (g CO _{2eq} /MJ de combustível);
$e_u =$	emissões decorrentes da queima do combustível na utilização final do mesmo (g CO _{2eq} /MJ de combustível);
$e_{cac} =$	redução de emissões decorrentes da captura e do armazenamento geológico de carbono (g CO _{2eq} /MJ de combustível).

Não são tidas em conta as emissões decorrentes do fabrico de máquinas e equipamentos.

Determina-se a intensidade de emissões de gases com efeito de estufa de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes ou de combustíveis de carbono reciclado, expressa em gramas de equivalente de CO₂ por MJ de combustível (g CO_{2eq}/MJ de combustível), dividindo as emissões totais do processo, respeitantes a cada elemento da fórmula, pela quantidade total de combustível gerada no processo. Se um combustível for uma mistura de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes, combustíveis de carbono reciclado e outros combustíveis, considera-se que todos os tipos de combustíveis têm a mesma intensidade de emissões.

A exceção a esta regra é o caso do coprocessamento, em que combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e combustíveis de carbono reciclado substituem apenas parcialmente uma entrada convencional num processo.

Nessa situação, deve estabelecer-se, no cálculo da intensidade de emissões de gases com efeito de estufa, uma distinção, proporcional ao valor energético das entradas, entre:

- a parte do processo baseada na entrada convencional e
- a parte do processo baseada em combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e combustíveis de carbono reciclado, admitindo que, no restante, as partes do processo são idênticas.

Deve estabelecer-se distinção análoga entre processos quando combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e combustíveis de carbono reciclado forem processados juntamente com biomassa.

A intensidade de emissões de gases com efeito de estufa pode ser calculada como uma média para a produção total de combustíveis durante um período máximo de um mês civil, mas também pode ser calculada para intervalos de tempo mais curtos. Se, como entrada que aumenta o poder calorífico de um combustível ou produto intermédio, for utilizada eletricidade que possa ser considerada de origem totalmente renovável, de acordo com a metodologia estabelecida na Diretiva (UE) 2018/2001, o intervalo de tempo deve ser conforme com os requisitos aplicáveis para efeitos de correlação temporal. Se for caso disso, podem ser utilizados valores de intensidade de emissões de gases com efeito de estufa calculados para determinados intervalos de tempo para calcular a intensidade média de emissões de gases com efeito de estufa durante um período máximo de um mês, desde que os valores calculados para cada período em causa respeitem o limiar mínimo de redução de 70 %.

2. A redução de emissões de gases com efeito de estufa obtida graças a combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes ou a combustíveis de carbono reciclado é calculada do seguinte modo:

$$\text{Redução} = (E_F - E)/E_F$$

em que:

E = total das emissões decorrentes da utilização de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes ou de combustíveis de carbono reciclado;

E_F = total das emissões decorrentes do combustível fóssil de referência.

Para todos os combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e combustíveis de carbono reciclado, as emissões totais do combustível fóssil de referência são de 94 g CO_{2eq}/MJ.

3. Se a produção de um processo não puder ser considerada na totalidade um combustível líquido ou gasoso renovável de origem não biológica para os transportes ou combustível de carbono reciclado, as proporções respetivas na produção total são determinadas do seguinte modo:
- determina-se a fração de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes dividindo a entrada energética renovável correspondente no processo pelo total das entradas energéticas correspondentes no processo;
 - determina-se a fração de combustível de carbono reciclado dividindo a entrada energética correspondente, que possa ser considerada fonte para a produção de combustíveis de carbono reciclado, no processo pelo total das entradas energéticas correspondentes no processo.

A energia a ter em conta no caso das entradas de matérias é o poder calorífico inferior da entrada de matéria na estrutura molecular do combustível ⁽¹⁾.

No caso das entradas de eletricidade utilizadas para aumentar o poder calorífico de um combustível ou de produtos intermédios, a energia a ter em conta é a energia da eletricidade.

No caso dos efluentes gasosos industriais, a energia a ter em conta é a energia do efluente gasoso em causa, com base no poder calorífico inferior do mesmo. No caso do calor utilizado para aumentar o poder calorífico de um combustível ou produto intermédio, a energia a ter em conta é a energia útil do calor utilizado para sintetizar o combustível. O calor útil é a energia térmica total multiplicada pela eficiência de Carnot, definida no anexo V, parte C, ponto 1, alínea b), da Diretiva (UE) 2018/2001. Outras entradas só são tidas em conta na determinação da intensidade de emissões de combustíveis.

4. Ao determinar emissões decorrentes do fornecimento de entradas, há que distinguir entre entradas elásticas e entradas rígidas. Entradas rígidas são aquelas cujo fornecimento não pode ser aumentado para satisfazer procura adicional. Assim, todas as entradas que possam ser consideradas fonte de carbono para a produção de combustíveis de carbono reciclado são rígidas, como também o são os produtos obtidos numa proporção fixa por um processo incorporado ⁽²⁾ e que representem menos de 10 % do valor económico do produto. Se representar 10 % ou mais do valor económico, o produto deve ser tratado como elástico. Em princípio, as entradas elásticas são aquelas cujo fornecimento pode ser aumentado para satisfazer procura adicional. Os produtos petrolíferos das refinarias inserem-se nesta categoria, uma vez que as refinarias podem alterar a proporção dos seus produtos.
5. À eletricidade que possa ser considerada de origem totalmente renovável, nos termos do artigo 27.º, n.º 3, da Diretiva (UE) 2018/2001, são atribuídas emissões nulas de gases com efeito de estufa.
6. Em cada ano civil, aplica-se um dos três métodos alternativos seguintes para atribuir valores de emissões de gases com efeito de estufa à eletricidade proveniente da rede elétrica que não possa ser considerada de origem totalmente renovável, nos termos do artigo 27.º, n.º 3, da Diretiva (UE) 2018/2001, e que seja utilizada no processo de produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e de combustíveis de carbono reciclado:
- atribuição dos valores de emissões de gases com efeito de estufa de acordo com a parte C do presente anexo, sem prejuízo da apreciação ao abrigo das regras dos auxílios estatais;

⁽¹⁾ No caso das entradas de matérias que contenham água, considera-se que o poder calorífico inferior é o poder calorífico inferior da parte seca da entrada de matéria em causa (ou seja, não se tem em conta a energia necessária para evaporar a água). Os combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes utilizados como produtos intermédios na produção de combustíveis convencionais não são considerados.

⁽²⁾ Os processos incorporados compreendem os processos que decorrem no mesmo complexo industrial ou que fornecem a entrada por meio de uma infraestrutura de fornecimento específica ou que fornecem mais de metade da energia de todas as entradas para a produção do combustível líquido ou gasoso renovável de origem não biológica para os transportes ou combustível de carbono reciclado em causa.

- b) atribuição dos valores de emissões de gases com efeito de estufa em função do número de horas de funcionamento a plena carga da instalação na qual os combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e os combustíveis de carbono reciclado são produzidos. Se o número de horas a plena carga for igual ou inferior ao número de horas durante as quais o preço marginal da eletricidade foi fixado por instalações produtoras de eletricidade de origem renovável ou por centrais nucleares no ano civil anterior para o qual existem dados fiáveis, é atribuído à eletricidade da rede utilizada no processo de produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e de combustíveis de carbono reciclado um valor de emissões de gases com efeito de estufa de zero g CO_{2eq}/MJ. Se aquele número de horas a plena carga tiver sido excedido, é atribuído à eletricidade da rede utilizada no processo de produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e de combustíveis de carbono reciclado um valor de emissões de gases com efeito de estufa de 183 g CO_{2eq}/MJ; ou
- c) utilização possível do valor das emissões de gases com efeito de estufa da unidade marginal produtora de eletricidade no momento da produção dos combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes na zona de ofertas, se esta informação estiver publicamente disponível do operador de rede de transporte nacional.

Caso se recorra ao método estabelecido na alínea b), este também é aplicado à eletricidade utilizada para produzir combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes e combustíveis de carbono reciclado que possa ser considerada de origem totalmente renovável, nos termos do artigo 27.º, n.º 3, da Diretiva (UE) 2018/2001.

7. As emissões de gases com efeito de estufa decorrentes de entradas elásticas originárias de processos incorporados são determinadas com base em dados do processo de produção efetivo das mesmas. Tal inclui todas as emissões resultantes da produção das entradas em causa ao longo de toda a cadeia de abastecimento (incluindo as emissões resultantes da extração da energia primária necessária para produzir a entrada, do processamento da entrada e do transporte da entrada). Não estão incluídas as emissões de combustão relacionadas com o teor de carbono das entradas combustíveis⁽³⁾.

No entanto, as emissões de gases com efeito de estufa decorrentes de entradas elásticas que não sejam originárias de processos incorporados são determinadas com base nos valores constantes da parte B do presente anexo. Se a entrada não estiver incluída na lista, podem ser extraídas informações sobre a intensidade de emissões da versão mais recente do relatório JEC-WTW, da base de dados ECOINVENT, de fontes oficiais como o PIAC, a AIE ou fontes estatais, de outras fontes revistas, como a base de dados E3 e a base de dados GEMIS, e de publicações revistas por pares.

8. Compete ao fornecedor de cada entrada, excluindo aquelas cujos valores sejam extraídos da parte B do presente anexo, calcular a intensidade de emissões⁽⁴⁾ da entrada em causa de acordo com os procedimentos estabelecidos no presente documento e comunicar o valor correspondente à etapa de produção seguinte ou ao produtor do combustível final. A mesma regra se aplica aos fornecedores de entradas mais a montante na cadeia de abastecimento.
9. As emissões decorrentes de entradas rígidas incluem as emissões resultantes do desvio das entradas em causa de uma utilização anterior ou alternativa. Essas emissões devem ter em conta a perda de produção de eletricidade, calor ou produtos anteriormente gerados com recurso à entrada em causa, bem como quaisquer emissões resultantes do tratamento adicional da entrada e de transporte adicional. Aplicam-se as seguintes regras:
- a) Determinam-se as emissões atribuídas ao fornecimento de entradas rígidas multiplicando a produção perdida de eletricidade, calor ou outros produtos pelo fator de emissão aplicável. No caso da perda de produção de eletricidade, os fatores de emissão a considerar dizem respeito à produção de eletricidade da rede no país em que ocorreu o desvio, determinados de acordo com a metodologia adequada estabelecida nos pontos 5 ou 6. No caso de matérias desviadas, calculam-se as emissões a atribuir à matéria de substituição como para as entradas de matérias nesta metodologia. Durante os primeiros 20 anos após o início da produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes ou de combustíveis de carbono reciclado, determina-se a perda de produção de eletricidade, de calor ou de matérias com base na quantidade média de eletricidade e calor produzida a partir da entrada rígida em causa nos últimos três anos antes do início da produção de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes ou de combustíveis de carbono reciclado. Após 20 anos de produção, determina-se a perda de produção de eletricidade, calor ou outros produtos com base nas normas mínimas de desempenho energético consideradas nas conclusões sobre melhores tecnologias disponíveis (MTD) aplicáveis. Se o processo não for abrangido por uma MTD, estima-se a perda de produção com base num processo comparável que aplique a tecnologia mais avançada;

⁽³⁾ Se as intensidades de carbono provierem do quadro da parte B, as emissões de combustão não são tidas em conta. Tal deve-se ao facto de as emissões de combustão serem contabilizadas no processamento ou nas emissões de combustão do combustível final.

⁽⁴⁾ Em conformidade com o ponto 6, a intensidade de emissões não inclui as emissões relacionadas com o teor de carbono da entrada fornecida.

- b) No caso de entradas rígidas que constituam fluxos intermédios em processos industriais, como gás de coqueria, gás de alto-forno siderúrgico ou gás de refinaria em refinarias de petróleo, se o efeito do desvio da entrada para a produção de combustível não puder ser medido diretamente, determinam-se as emissões devidas ao desvio da entrada com base em simulações do funcionamento da instalação antes e depois de esta ser modificada para produzir combustíveis de carbono reciclado. Se a modificação da instalação tiver provocado uma redução da produção de alguns produtos, as emissões atribuídas à entrada rígida incluem as emissões associadas à substituição dos produtos perdidos.
- c) Se o processo utilizar entradas rígidas originárias de novas instalações, por exemplo uma nova aciaria que utilize o seu gás de alto-forno para fabricar combustíveis de carbono reciclado, há que ter em conta o impacto do desvio da entrada da utilização alternativa mais económica. Em seguida, calculam-se as implicações em termos de emissões de acordo com as normas mínimas de desempenho energético consideradas nas conclusões MTD aplicáveis. No caso dos processos industriais não abrangidos por uma MTD, calculam-se as emissões reduzidas com base num processo comparável que aplique a tecnologia mais avançada.
10. As emissões decorrentes da utilização ou do destino existentes incluem todas as emissões associadas à utilização ou ao destino existentes da entrada que são evitadas quando a mesma é utilizada na produção de combustível. Estas emissões incluem o equivalente de CO₂ do carbono incorporado na composição química do combustível que de outro modo teria sido emitido como CO₂ para a atmosfera. Inclui o CO₂ que foi capturado e incorporado no combustível, desde que seja preenchida pelo menos uma das seguintes condições:
- a) O CO₂ foi capturado de uma atividade constante da lista do anexo I da Diretiva 2003/87/CE e foi tido em conta a montante num sistema de tarifação efetiva do carbono, sendo incorporado na composição química do combustível antes de 2036. Esta data é diferida para 2041 nos casos que não sejam o do CO₂ resultante da queima de combustíveis para produção de eletricidade; ou
- b) O CO₂ foi capturado do ar; ou
- c) O CO₂ capturado provém da produção ou queima de biocombustíveis, biolíquidos ou combustíveis biomássicos conformes com os critérios de sustentabilidade e de redução das emissões de gases com efeito de estufa, não tendo a captura de CO₂ recebido créditos a título de qualquer redução das emissões resultante da captura e substituição de CO₂, em conformidade com o anexo V e o anexo VI da Diretiva (UE) 2018/2001; ou
- d) O CO₂ capturado provém da queima de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes ou de combustíveis de carbono reciclado que satisfazem os critérios de redução das emissões de gases com efeito de estufa estabelecidos no artigo 25.º, n.º 2, e no artigo 28.º, n.º 5, da Diretiva (UE) 2018/2001 e no presente regulamento; ou
- e) O CO₂ capturado provém de uma fonte geológica de CO₂ e era anteriormente libertado de um modo natural.
- Não estão incluídos o CO₂ capturado proveniente de combustíveis deliberadamente queimados com o objetivo específico de produzir CO₂, nem o CO₂ cuja captura tenha recebido um crédito de emissões ao abrigo de outras disposições legislativas
- As emissões associadas a entradas como a eletricidade, o calor e matérias consumíveis utilizados no processo de captura de CO₂ são incluídas no cálculo das emissões atribuídas às entradas.
11. As datas estabelecidas no ponto 10, alínea a), serão objeto de revisão tendo em conta a aplicação, nos setores abrangidos pela Diretiva 2003/87/CE, da meta climática a nível da União para 2040 estabelecida em conformidade com o artigo 4.º, n.º 3, do Regulamento (UE) 2021/1119.
12. As emissões decorrentes do processamento incluem as emissões atmosféricas diretas do próprio processamento, as emissões provenientes do tratamento de resíduos e as emissões provenientes de fugas.
13. Por emissões decorrentes da queima do combustível entende-se o total das emissões resultantes da queima do combustível utilizado.
14. Os gases com efeito de estufa tidos em conta no cálculo das emissões e os equivalentes de dióxido de carbono correspondentes são os especificados no anexo V, parte C, ponto 4, da Diretiva (UE) 2018/2001.

15. Se um processo gerar vários coprodutos, tais como combustíveis ou produtos químicos, bem como coprodutos energéticos, como calor, eletricidade ou energia mecânica, que são exportados da instalação, são atribuídas emissões de gases com efeito de estufa aos coprodutos em causa aplicando as seguintes abordagens como se explica:
- A atribuição é efetuada no final do processo que produz os coprodutos. As emissões atribuídas incluem as emissões do próprio processo e as emissões atribuídas às entradas no processo;
 - As emissões a atribuir são e_e mais as frações de e_p , e_{td} e e_{cac} que ocorram até à fase do processo em que os coprodutos são produzidos, inclusive. Se uma entrada no processo for, ela própria, um coproduto de outro processo, a atribuição a título do outro processo é efetuada primeiro, para determinar as emissões a atribuir à entrada em questão;
 - Se uma instalação situada dentro dos limites do projeto tratar apenas um dos coprodutos do projeto, as emissões dessa instalação são inteiramente atribuídas a esse coproduto;
 - Se o processo permitir alterar a proporção dos coprodutos produzidos, a atribuição faz-se com base na causalidade física, determinando-se o efeito, nas emissões do processo, do aumento da produção de apenas um coproduto, mantendo constantes as outras produções;
 - Se a proporção dos produtos for fixa e os coprodutos forem todos combustíveis, eletricidade ou calor, a atribuição faz-se com base no teor energético. Se a atribuição disser respeito a calor exportado com base no teor energético, pode ter-se em conta apenas a parte útil do calor, definida no anexo V, parte C, ponto 16, da Diretiva (UE) 2018/2001;
 - Se a proporção dos produtos for fixa e alguns coprodutos forem matérias sem teor energético, a atribuição faz-se com base no valor económico dos coprodutos. O valor económico a ter em conta é o valor à saída da fábrica médio dos produtos nos últimos três anos. Se estes dados não estiverem disponíveis, estima-se o valor a partir dos preços de produtos de base, descontando o custo do transporte e da armazenagem ⁽⁵⁾.
16. As emissões decorrentes do transporte e da distribuição incluem as emissões decorrentes do armazenamento e da distribuição dos combustíveis acabados. As emissões atribuídas às entradas, e_e , incluem as emissões decorrentes do transporte e do armazenamento que lhes estão associados.
17. Caso um processo de fabrico de combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes ou de combustíveis de carbono reciclado gere emissões de carbono que sejam armazenadas permanentemente em conformidade com a Diretiva 2009/31/CE relativa ao armazenamento geológico de dióxido de carbono, esta situação pode constituir-se num crédito aos produtos do processo sob a forma de uma redução das emissões, em e_{cac} . As emissões resultantes da operação de armazenamento (incluindo o transporte do dióxido de carbono) terão igualmente de ser tidas em conta, em e_p .

B. «VALORES-PADRÃO» PARA AS INTENSIDADES DE EMISSÃO DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA DAS ENTRADAS ELÁSTICAS

Indicam-se no quadro seguinte as intensidades de emissão de gases com efeito de estufa de entradas que não a eletricidade:

	Total de emissões g CO _{2eq} /MJ	Emissões a montante g CO _{2eq} /MJ	Emissões da combustão g CO _{2eq} /MJ
Gás natural	66,0	9,7	56,2
Gasóleo	95,1	21,9	73,2
Gasolina	93,3	19,9	73,4
Fuelóleo pesado	94,2	13,6	80,6
Metanol	97,1	28,2	68,9
Antracite, carvão de coque e outros carvões betuminosos	112,3	16,2	96,1
Lenhite	116,7	1,7	115,0

⁽⁵⁾ Note-se que são os valores relativos dos coprodutos que importam, pelo que, em geral, a inflação não constitui um problema.

	g CO _{2eq} /kg
Amoníaco	2 351,3
Cloreto de cálcio (CaCl ₂)	38,8
Ciclo-hexano	723,0
Ácido clorídrico (HCl)	1 061,1
Lubrificantes	947,0
Sulfato de magnésio (MgSO ₄)	191,8
Azoto	56,4
Ácido fosfórico (H ₃ PO ₄)	3 124,7
Hidróxido de potássio (KOH)	419,1
CaO puro para processos	1 193,2
Carbonato de sódio (Na ₂ CO ₃)	1 245,1
Cloreto de sódio (NaCl)	13,3
Hidróxido de sódio (NaOH)	529,7
Metóxido de sódio [Na(CH ₃ O)]	2 425,5
SO ₂	53,3
Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	217,5
Ureia	1 846,6

C. INTENSIDADE DE EMISSÕES DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA DA ELETRICIDADE

Determina-se a intensidade de emissões de gases com efeito de estufa da eletricidade ao nível dos países ou das zonas de ofertas. A intensidade de emissões de gases com efeito de estufa da eletricidade pode ser determinada unicamente ao nível das zonas de ofertas se os dados necessários estiverem publicamente disponíveis. No cálculo da intensidade de carbono da eletricidade, expressa em g CO_{2eq}/kWh de eletricidade, há que ter em conta todas as fontes potenciais de energia primária para a produção de eletricidade, o tipo de instalação, as eficiências de conversão e o consumo de eletricidade da central elétrica.

Há que ter em conta no cálculo todas as emissões, em equivalente de dióxido de carbono, associadas à combustão e ao fornecimento dos combustíveis utilizados na produção de eletricidade. Tal depende da quantidade dos vários combustíveis utilizados nas instalações de produção de eletricidade e dos fatores de emissão associados à queima de combustíveis, bem como dos fatores de emissão dos combustíveis a montante.

As emissões dos gases com efeito de estufa que não sejam o CO₂ são convertidas em CO_{2eq} multiplicando-as pelo potencial de aquecimento global correspondente num horizonte de 100 anos relativamente ao CO₂, cujos valores são indicados no anexo V, parte C, ponto 4, da Diretiva (UE) 2018/2001. Dada a sua origem biogénica, não se contabilizam as emissões de CO₂ decorrentes da queima de combustíveis biomássicos, mas as emissões de CH₄ e N₂O são contabilizadas.

Para o cálculo das emissões de gases com efeito de estufa decorrentes da queima de combustíveis, utilizam-se os fatores de emissão por defeito do PIAC para combustão estacionária nas indústrias energéticas (PIAC 2006). As emissões a montante incluem as emissões de todos os processos e fases necessários para que o combustível esteja pronto para alimentar a produção de eletricidade. Essas emissões resultam da extração, da refinação e do transporte do combustível utilizado na produção de eletricidade.

Há também que ter em conta todas as emissões a montante decorrentes do cultivo, da colheita, da recolha, do processamento e do transporte da biomassa. A turfa e os componentes de resíduos de origem fóssil são tratados como combustíveis fósseis.

Os combustíveis utilizados na produção bruta de eletricidade em centrais exclusivamente elétricas são determinados com base na produção de eletricidade e na eficiência da conversão em eletricidade. No caso da produção combinada de calor e eletricidade (PCCE), os combustíveis utilizados na produção de calor dessa proveniência são contabilizados considerando que a produção alternativa de calor tem uma eficiência global média de 85 %, sendo o restante atribuído à produção de eletricidade.

No caso das centrais nucleares, considera-se que a eficiência de conversão do calor de origem nuclear é de 33 % ou recorre-se a dados do Eurostat ou de uma fonte equivalente acreditada.

Nenhum combustível está associado à produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, o que inclui as energias hidroelétrica, solar, eólica e geotérmica. Não são consideradas as emissões decorrentes da construção, nem da desativação e gestão de resíduos, de instalações de produção de eletricidade. As emissões, em equivalente de dióxido de carbono, associadas à produção de eletricidade a partir de fontes renováveis (eólica, solar, hidroelétrica e geotérmica) consideram-se iguais a zero.

As emissões, em equivalente de CO₂, decorrentes da produção bruta de eletricidade incluem as emissões a montante constantes da versão 5 do relatório JEC WTW (Prussi *et al*, 2020), indicadas no quadro 3, e os fatores de emissão por defeito para combustão estacionária constantes das diretrizes do PIAC para os inventários nacionais de gases com efeito de estufa (PIAC 2006), indicados nos quadros 1 e 2. Calculam-se as emissões a montante associadas ao fornecimento do combustível utilizado os fatores de emissão a montante constantes da versão 5 do relatório JEC WTW (Prussi *et al*, 2020).

O cálculo da intensidade de carbono da eletricidade é efetuado do seguinte modo:

$$e_{prod\ bruta} = \sum_{i=1}^k (c_{i-mon} + c_{i-comb}) * B_i$$

em que:

$e_{prod\ bruta}$ = emissões em equivalente de CO₂ [gCO_{2eq}];

c_{i-mon} = fatores de emissão a montante em equivalente de CO₂ $\left[\frac{gCO_{2eq}}{MJ} \right]$;

c_{i-comb} = fatores de emissão em equivalente de CO₂ associados à queima de combustíveis $\left[\frac{gCO_{2eq}}{MJ} \right]$;

B_i = consumo de combustíveis na produção de eletricidade [MJ];

$i = 1 \dots k$ = combustíveis utilizados na produção de eletricidade.

A quantidade de produção líquida de eletricidade é determinada pela produção bruta de eletricidade, pelo consumo de eletricidade na central elétrica e pelas perdas de eletricidade no armazenamento por bombagem.

$$E_{liq} = E_{bruta} - E_{ce} - E_{bomb}$$

em que: produção líquida de eletricidade [MJ];

E_{liq} =

E_{bruta} = produção bruta de eletricidade [MJ];

E_{ce} = consumo interno de eletricidade na central elétrica [MJ];

E_{bomb} = consumo de eletricidade na bombagem [MJ].

A intensidade de carbono da produção líquida de eletricidade é o total bruto das emissões de gases com efeito de estufa geradas na produção e utilização da eletricidade líquida:

$$IC = \frac{e_{prod\ bruta}}{E_{liq}}$$

em que: IC = emissões, em equivalente de CO₂, decorrentes da produção de eletricidade $\left[\frac{gCO_{2eq}}{MJ} \right]$.

Dados relativos à produção de eletricidade e ao consumo de combustíveis

Os dados sobre a produção de eletricidade e o consumo de combustíveis são obtidos a partir dos dados e estatísticas da AIE relativos a balanços energéticos e à eletricidade produzida a partir de vários combustíveis; por exemplo, a partir do sítio Web da AIE, secção relativa a dados e estatísticas (*Energy Statistics Data Browser*) ⁽⁶⁾.

⁽⁶⁾ Exemplo: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=GERMANY&energy=Coal&year=202>

Para os Estados-Membros da UE, os dados do Eurostat são mais pormenorizados e podem ser utilizados em vez dos acima referidos. Se a intensidade de emissões de gases com efeito de estufa for estabelecida ao nível das zonas de ofertas, utilizam-se dados das estatísticas nacionais oficiais com o mesmo nível de pormenor que os dados da AIE. Os dados relativos ao consumo de combustíveis a utilizar compreendem os que tiverem o maior nível de pormenor disponíveis nas estatísticas nacionais respeitantes a: combustíveis fósseis sólidos, gases manufacturados, turfa e produtos derivados da turfa, xisto betuminoso e areias betuminosas, petróleo e produtos petrolíferos, gás natural, fontes de energia renováveis e biocombustíveis, resíduos não renováveis e energia nuclear. O item «fontes de energia renováveis e biocombustíveis» compreende os biocombustíveis, os resíduos urbanos renováveis, as centrais hidroeléctricas, oceânicas, geotérmicas, eólicas e solares e as bombas de calor.

Dados provenientes de fontes bibliográficas

Quadro 1

Fatores de emissão por defeito para combustão estacionária [g/MJ de combustível, em poder calorífico inferior]

Combustível	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Combustíveis fósseis sólidos			
Antracite	98,3	0,001	0,0015
Carvão de coque	94,6	0,001	0,0015
Outros carvões betuminosos	94,6	0,001	0,0015
Carvão sub-betuminoso	96,1	0,001	0,0015
Lenhite	101	0,001	0,0015
Aglomerados de carvão	97,5	0,001	0,0015
Coque de coqueria	107	0,001	0,0015
Coque de gás	107	0,001	0,0001
Alcatrão de carvão	80,7	0,001	0,0015
Briquetes de lenhite	97,5	0,001	0,0015
Gases manufacturados			
Gás de fábrica de gás	44,4	0,001	0,0001
Gás de coqueria	44,4	0,001	0,0001
Gás de alto-forno	260	0,001	0,0001
Outros gases recuperados	182	0,001	0,0001
Turfa e produtos derivados da turfa	106	0,001	0,0015
Xisto betuminoso e areias betuminosas	73,3	0,003	0,0006
Petróleo e produtos petrolíferos			
Petróleo bruto	73,3	0,003	0,0006
Líquidos de gás natural	64,2	0,003	0,0006
Matérias-primas para refinarias	73,3	0,003	0,0006
Aditivos e compostos oxigenados	73,3	0,003	0,0006
Outros hidrocarbonetos	73,3	0,003	0,0006
Gás de refinaria	57,6	0,001	0,0001
Etano	61,6	0,001	0,0001
Gases de petróleo liquefeitos	63,1	0,001	0,0001
Gasolina de automóveis	69,3	0,003	0,0006

Gasolina de aviação	70	0,003	0,0006
Combustível para motores de reação – tipo gasolina	70	0,003	0,0006
Combustível para motores de reação – tipo querosene	71,5	0,003	0,0006
Outros querosenes	71,5	0,003	0,0006
Nafta	73,3	0,003	0,0006
Gasóleo e óleo diesel	74,1	0,003	0,0006
Fuelóleo	77,4	0,003	0,0006
White Spirit e gasolinas especiais (SBP)	73,3	0,003	0,0006
Lubrificantes	73,3	0,003	0,0006
Betume	80,7	0,003	0,0006
Coque de petróleo	97,5	0,003	0,0006
Ceras parafínicas	73,3	0,003	0,0006
Outros produtos petrolíferos	73,3	0,003	0,0006
Gás natural	56,1	0,001	0,0001

Resíduos

Resíduos industriais (não renováveis)	143	0,03	0,004
Resíduos municipais não renováveis	91,7	0,03	0,004

Nota: valores a multiplicar pelos fatores PAG estabelecidos no anexo V, parte C, ponto 4, da Diretiva (UE) 2018/2001.

Fonte: PIAC, 2006.

Quadro 2

Fatores de emissão por defeito para combustão estacionária de combustíveis biomássicos [g/M] de combustível, em poder calorífico inferior]

Combustível	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Biocombustíveis sólidos primários	0	0,03	0,004
Carvão vegetal	0	0,2	0,004
Biogases	0	0,001	0,0001
Resíduos urbanos renováveis	0	0,03	0,004
Biogasolina pura	0	0,003	0,0006
Biogasolina misturada	0	0,003	0,0006
Biogasóleos puros	0	0,003	0,0006
Biogasóleos misturados	0	0,003	0,0006
Bioquerosene para motores de reação puro	0	0,003	0,0006
Bioquerosene para motores de reação misturado	0	0,003	0,0006
Outros biocombustíveis líquidos	0	0,003	0,0006

Fonte: PIAC, 2006.

Quadro 3

Fatores de emissão a montante de combustíveis [g CO_{2eq}/MJ] de combustível, em poder calorífico inferior]

Combustível	Fator de emissão
Antracite, carvão de coque e outros carvões betuminosos	15,9
Lenhite	1,7
Turfa	0
Gases de carvão	0
Produtos petrolíferos	11,6
Gás natural	12,7
Biocombustíveis sólidos	0,7
Biocombustíveis líquidos	46,8
Resíduos industriais	0
Resíduos urbanos	0
Biogases	13,7
Energia nuclear	1,2

Fonte: Versão 5 do relatório JEC WTW.

Indicam-se no quadro A os valores da intensidade de emissões de gases com efeito de estufa da eletricidade a nível nacional na União Europeia. Se a intensidade de emissões de gases com efeito de estufa da eletricidade for determinada a nível nacional, utilizam-se estes valores para a eletricidade proveniente da União Europeia até que estejam disponíveis dados mais recentes para determinar a intensidade de emissões da eletricidade (?).

Quadro A

Intensidade de emissões da eletricidade na União Europeia em 2020

País	Intensidade de emissões da eletricidade produzida (g CO _{2eq} /MJ)
Áustria	39,7
Bélgica	56,7
Bulgária	119,2
Chipre	206,6
Chéquia	132,5
Alemanha	99,3
Dinamarca	27,1
Estónia	139,8
Grécia	125,2
Espanha	54,1
Finlândia	22,9
França	19,6
Croácia	55,4

(?) A Comissão Europeia disponibilizará regularmente dados atualizados.

Hungria	72,9
Irlanda	89,4
Itália	92,3
Letónia	39,4
Lituânia	57,7
Luxemburgo	52,0
Malta	133,9
Países Baixos	99,9
Polónia	196,5
Portugal	61,6
Roménia	86,1
Eslováquia	45,6
Eslovénia	70,1
Suécia	4,1

Fonte: JRC, 2022.