REGULAMENTO DE EXECUÇÃO (UE) 2025/2547 DA COMISSÃO

de 10 de dezembro de 2025

que estabelece regras de aplicação do Regulamento (UE) 2023/956 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito aos métodos de cálculo das emissões incorporadas nas mercadorias

(Texto relevante para efeitos do EEE)

A COMISSÃO EUROPEIA,

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

Tendo em conta o Regulamento (UE) 2023/956 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 10 de maio de 2023, que cria um mecanismo de ajustamento carbónico fronteiriço ([1]), nomeadamente o artigo 7.º, n.º 7,

Considerando o seguinte:

(1) Nos termos do Regulamento (UE) 2023/956, as emissões incorporadas nas mercadorias importadas para o território aduaneiro da União a partir de 2026, quer sejam determinadas com base em valores reais ou predefinidos, devem ser calculadas em conformidade com os métodos estabelecidos no anexo IV do mesmo regulamento. Esses métodos de cálculo devem basear-se na metodologia aplicável no âmbito do sistema de comércio de licenças de emissão para as instalações situadas na União (CELE), tal como especificado no Regulamento de Execução (UE) 2018/2066 da Comissão ([2]).

(2) A metodologia aplicável para o cálculo das emissões incorporadas durante o período compreendido entre 1 de outubro de 2023 e 31 de dezembro de 2025 é estabelecida no Regulamento de Execução (UE) 2023/1773 da Comissão ([3]). Durante esse período transitório, a Comissão recolheu valiosas experiências e informações de partes interessadas, peritos e declarantes notificantes. Paralelamente às consultas técnicas com os Estados-Membros, inclusive a nível de peritos, a Comissão realizou amplas consultas com as partes interessadas pertinentes, incluindo representantes da indústria, a fim de recolher contributos nos seus trabalhos preparatórios sobre as regras estabelecidas no presente regulamento.

(3) Com base na experiência adquirida durante o período transitório, é necessário ajustar a metodologia de cálculo para assegurar a eficácia do Mecanismo de Ajustamento Carbónico Fronteiriço (CBAM). Essas alterações devem ter por objetivo reforçar a exatidão dos cálculos das emissões incorporadas de mercadorias, reduzir o risco de evasão às obrigações do CBAM, assegurar que o cumprimento das regras de monitorização e cálculo pode ser devidamente verificado e manter a coerência com o CELE, limitando simultaneamente os encargos administrativos para os operadores, os declarantes CBAM autorizados, as autoridades competentes e a Comissão.

(4) A fim de quantificar e calcular as emissões incorporadas das mercadorias, devem ser estabelecidos limites do sistema. Os limites do sistema devem ser alinhados com os abrangidos pelo CELE.

(5) Para quantificar e calcular as emissões específicas incorporadas das mercadorias, os operadores devem monitorizar as emissões a nível da instalação, determinar quais dessas emissões devem ser atribuídas a um processo de produção e, em seguida, atribuir essas emissões às mercadorias abrangidas por esse processo de produção.

([1]) JO L 130 de 16.5.2023, p. 52, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2023/956/oj.

([2]) Regulamento de Execução (UE) 2018/2066 da Comissão, de 19 de dezembro de 2018, relativo à monitorização e comunicação de informações relativas às emissões de gases com efeito de estufa nos termos da Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e que altera o Regulamento (UE) n.º 601/2012 da Comissão (JO L 334 de 31.12.2018, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/2066/oj).

([3]) Regulamento de Execução (UE) 2023/1773 da Comissão, de 17 de agosto de 2023, que estabelece as regras de aplicação do Regulamento (UE) 2023/956 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita às obrigações de comunicação de informações para efeitos do mecanismo de ajustamento carbónico fronteiriço durante o período transitório (JO L 228 de 15.9.2023, p. 94, ELI: ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2023/1773/oj).

(6) Para determinar as emissões ao nível da instalação que são atribuíveis às mercadorias, devem ser definidos processos de produção para as mercadorias às quais se aplica a mesma unidade funcional. A unidade funcional deve ser, regra geral, as toneladas de mercadorias abrangidas pelo mesmo código NC enumerado no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956. No entanto, uma vez que, para o cimento e os adubos (fertilizantes), as emissões dependem, respetivamente, do teor de clínquer e do teor de azoto na mercadoria, as unidades funcionais devem ser as toneladas de clínquer e as toneladas de azoto contidas nessas mercadorias. Relativamente a alguns adubos (fertilizantes), está disponível uma unidade suplementar que mede aspetos diferentes do peso das mercadorias, tal como estabelecido nos anexos do Regulamento (CEE) n.º 2658/87 do Conselho ([4]), para ter em conta as diferenças de composição entre as mercadorias abrangidas pelo mesmo código NC. Nesses casos, essa unidade suplementar deve constituir a unidade funcional. As unidades funcionais para o ferro e o aço devem ser determinadas de acordo com a regra geral, uma vez que os códigos NC já permitem a diferenciação no cálculo das emissões incorporadas. Para o alumínio e o hidrogénio, a regra geral é suficiente para definir uma unidade funcional que abranja mercadorias suficientemente semelhantes na sua qualidade e composição, de modo a justificar a definição de um processo de produção único para efeitos do cálculo das emissões incorporadas.

(7) Para evitar desvios no cálculo das emissões de mercadorias às quais se aplica a mesma unidade funcional, sempre que essas mercadorias sejam produzidas utilizando diferentes vias de produção numa instalação, o processo de produção para essas mercadorias não deverá ser diferente para cada via de produção, mas abranger todas as vias de produção, o que significa que as emissões atribuíveis às mercadorias às quais se aplica a mesma unidade funcional devem ser a média ponderada das emissões de todas as vias de produção utilizadas na instalação para produzir mercadorias às quais se aplica a mesma unidade funcional.

(8) A fim de assegurar a exatidão do processo de monitorização das emissões, devem ser estabelecidas regras de monitorização específicas, incluindo regras aplicáveis aos precursores. Essas regras devem estar alinhadas com as regras de monitorização pertinentes do CELE.

(9) Para apoiar o cálculo e a verificação das emissões reais incorporadas nos termos do artigo 8.º do Regulamento (UE) 2023/956, bem como a revisão das declarações CBAM nos termos do artigo 19.º, n.º 2, do mesmo regulamento, os operadores devem estabelecer, num plano de monitorização, os principais critérios metodológicos subjacentes à recolha de dados na instalação ao longo do ano e ao cálculo das emissões. A fim de assegurar que o plano de monitorização contém os elementos necessários para a verificação, deve ser estabelecido um modelo com os requisitos mínimos. Para garantir um processo eficiente de verificação e revisão das declarações CBAM pela Comissão e pelas autoridades competentes, os planos de monitorização devem ser apresentados numa língua comummente utilizada e compreendida para efeitos de monitorização, cálculo e verificação das emissões.

(10) A fim de quantificar e calcular as emissões específicas incorporadas das mercadorias abrangidas por um processo de produção, devem ser estabelecidas regras para a atribuição de emissões a um processo de produção de mercadorias.

(11) As provas necessárias para permitir que os declarantes CBAM autorizados comuniquem os valores reais da eletricidade enquanto mercadoria e da eletricidade consumida no processo de produção de mercadorias em conformidade com o artigo 7.º, n.ºs 3 e 4, do Regulamento (UE) 2023/956 devem fornecer garantias suficientes quanto ao cumprimento dos critérios estabelecidos no anexo IV, pontos 5 e 6, do mesmo regulamento.

(12) A fim de permitir ao verificador acreditado verificar se os critérios de utilização dos valores reais das emissões indiretas são cumpridos, o operador da instalação que produz eletricidade e o operador da instalação que utiliza essa eletricidade para produzir uma mercadoria devem incluir as informações necessárias nos seus relatórios sobre as emissões. Uma vez que os operadores devem ser obrigados a demonstrar, para o cumprimento dos critérios referidos no anexo IV, ponto 6, do Regulamento (UE) 2023/956, que a eletricidade relativamente à qual são declaradas as emissões reais é efetivamente transferida da instalação onde é produzida para a instalação em que é utilizada para a produção de mercadorias, e uma vez que o fluxo de eletricidade deve ser medido através de sistemas de contadores inteligentes em ambas as instalações para o efeito, os dados dos sistemas de contadores inteligentes devem ser fornecidos por cada operador ao respetivo verificador.

([4]) Regulamento (CEE) n.º 2658/87 do Conselho, de 23 de Julho de 1987, relativo à nomenclatura pautal e estatística e à pauta aduaneira comum (JO L 256 de 7.9.1987, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/1987/2658/oj).

(13) Para permitir que o verificador acreditado verifique se os critérios de utilização dos valores reais relativos à eletricidade importada para o território aduaneiro da União são cumpridos, os operadores de instalações que produzem eletricidade num país terceiro devem incluir as informações necessárias no relatório sobre as emissões. Para o efeito, uma vez que os operadores podem não ter acesso direto às provas pertinentes, poderão ter de receber determinadas provas, nomeadamente para a demonstração da inexistência de congestionamento físico da rede em conformidade com o anexo IV, ponto 5, alínea b), do Regulamento (UE) 2023/956, ou para a demonstração da indicação da capacidade ocorrida para a importação de eletricidade no interconector, em conformidade com o anexo IV, ponto 5, alínea d), do mesmo regulamento, por outras pessoas, incluindo o declarante CBAM autorizado, o importador e o operador da rede de transporte.

(14) A fim de garantir a simplicidade para os operadores no cálculo das emissões incorporadas, sempre que uma instalação que produz mercadorias enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956 e não enumeradas no anexo II desse regulamento receba, durante um período abrangido pelo relatório, eletricidade de diferentes instalações ou fontes, as emissões indiretas incorporadas das mercadorias devem ser predefinidas como a média ponderada das emissões incorporadas da eletricidade recebida de diferentes instalações. Para assegurar a proporcionalidade no que diz respeito a este método predefinido, caso os operadores possam apresentar provas que demonstrem que a instalação que produz mercadorias não enumeradas no anexo II do Regulamento (UE) 2023/956 utilizou, para um processo de produção, apenas eletricidade de uma determinada fonte ou instalação, ou de um subconjunto de fontes ou instalações, as emissões indiretas incorporadas das mercadorias às quais esse processo de produção se aplica podem ser determinadas separadamente.

(15) A fim de permitir ao verificador concluir, com uma garantia razoável, que o relatório sobre as emissões do operador está isento de inexatidões materiais e permitir que a Comissão e as autoridades competentes revejam a declaração CBAM, realizem avaliações de risco e impeçam práticas de evasão às regras estabelecidas no presente regulamento, o relatório sobre as emissões do operador deve conter informações sobre a instalação e as mercadorias produzidas, incluindo as suas emissões específicas incorporadas, bem como outras informações que facilitem a verificação da exatidão do cálculo das emissões específicas incorporadas. Uma vez que o cálculo do ajustamento na atribuição de licenças de emissão a título gratuito depende dos dados da instalação, o relatório sobre as emissões deve conter igualmente informações pertinentes para o cálculo do ajustamento na atribuição de licenças de emissão a título gratuito, em conformidade com o artigo 31.º do Regulamento (UE) 2023/956. Para garantir um processo de verificação e revisão das declarações CBAM eficiente pela Comissão e pelas autoridades competentes, os relatórios sobre as emissões do operador devem ser apresentados numa língua comummente utilizada e compreendida para efeitos de monitorização, cálculo e verificação das emissões.

(16) Dada a natureza comercialmente sensível e pessoal de alguns dados relacionados com a demonstração do cumprimento dos critérios estabelecidos no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956, os operadores devem, se for caso disso, elaborar uma adenda específica do declarante ao relatório sobre as emissões do operador, a qual não deve ser divulgada aos declarantes CBAM autorizados para além daquele a que se refere.

(17) Devido à natureza comercialmente sensível de alguns elementos de dados contidos no relatório sobre as emissões do operador, os operadores devem elaborar uma versão resumida desse relatório a incluir no relatório de verificação e a disponibilizar aos declarantes CBAM autorizados. Se estiverem registados no Registo CBAM em conformidade com o artigo 10.º do Regulamento (UE) 2023/956, os operadores devem poder optar por divulgar ao declarante CBAM autorizado apenas a versão resumida do relatório sobre as emissões do operador e, se for caso disso, a adenda específica ao relatório sobre as emissões do operador em causa.

(18) A fim de assegurar o cumprimento das regras de monitorização e cálculo das emissões estabelecidas no presente regulamento, os operadores devem corrigir, no plano de monitorização e no relatório sobre as emissões do operador, qualquer inexatidão, incumprimento ou não conformidade notificados pelo verificador no âmbito da atividade de verificação. Na sequência dessa correção, os operadores devem fornecer ao verificador a versão final do documento. Para garantir a exaustividade das informações necessárias para calcular e verificar as emissões incorporadas em mercadorias complexas, sempre que o relatório sobre as emissões do operador inclua emissões incorporadas reais de precursores que não foram produzidos na instalação, os operadores devem também fornecer ao verificador o relatório de verificação da instalação produtora.

(19) Os valores predefinidos devem ser estabelecidos para cada país terceiro e para cada uma das mercadorias com base numa metodologia baseada nas informações mais recentes e fiáveis e que tenha em conta a disponibilidade de dados fiáveis em países terceiros. Se a Comissão receber dados fiáveis alternativos que demonstrem que os valores predefinidos são demasiado elevados ou demasiado baixos, deve rever os valores predefinidos em questão.

(20) Para as emissões indiretas, o valor predefinido deve ser calculado com base na média do fator de emissão da rede elétrica do país de origem. Esse método de cálculo é o mais adequado para conseguir tanto evitar a fuga de carbono como preservar a integridade ambiental do CBAM, uma vez que reflete, tanto quanto possível, os esforços de descarbonização das redes elétricas de países terceiros, mantendo simultaneamente um elevado nível de proteção contra o risco de fuga de carbono. Para refletir o impacto das políticas de descarbonização de países terceiros, como o aumento da produção de energias renováveis, bem como as condições climáticas no fornecimento anual de eletricidade nos países em causa, evitando simultaneamente uma volatilidade excessiva do fator de emissão devido a anos anómalos, nomeadamente atribuíveis a condições climáticas excecionais ou a outros acontecimentos imprevisíveis, o fator de emissão deve ser calculado com base na média simples do fator de emissão para o período de cinco anos mais recente anterior ao fornecimento de informações para o qual existam dados fiáveis disponíveis.

(21) No caso da eletricidade importada para o território aduaneiro da União, a fim de refletir o impacto das políticas de descarbonização no país terceiro ou grupo de países terceiros na intensidade das emissões da produção de eletricidade nos países em causa, evitando simultaneamente uma volatilidade excessiva do fator de emissão devido a anos anómalos, nomeadamente atribuíveis a condições climáticas excecionais ou a outros acontecimentos imprevisíveis, o fator de emissão de CO_2 deve ser calculado com base na média dos fatores de emissão anuais de CO_2 para o período de cinco anos mais recente relativamente ao qual existem dados fiáveis.

(22) Para permitir que os declarantes CBAM autorizados utilizem valores predefinidos alternativos em conformidade com o anexo IV, pontos 4.2.2, 4.3 e 7, do Regulamento (UE) 2023/956, é necessário estabelecer as condições pormenorizadas que devem ser cumpridas para esse efeito. A fim de clarificar quando podem ser utilizados valores predefinidos alternativos, devem ser estabelecidas regras sobre a modalidade e o calendário para o fornecimento de dados oficiais alternativos à Comissão, sobre o método de cálculo dos valores predefinidos alternativos e sobre a modalidade de disponibilização dos valores predefinidos alternativos para utilização pelos declarantes CBAM autorizados. Para garantir a segurança jurídica para os declarantes CBAM autorizados, é necessário que os valores predefinidos alternativos sejam formalmente adotados e disponibilizados.

(23) Para a determinação das emissões incorporadas de mercadorias com base em valores reais, em conformidade com o Regulamento (UE) 2023/956, os operadores devem calcular as emissões que ocorrem na instalação para a produção dessas mercadorias durante um determinado período de referência. Para simplificar a utilização do período abrangido pelo relatório correto durante o qual as mercadorias foram produzidas, o período abrangido pelo relatório utilizado para essa determinação deve corresponder a um ano civil.

(24) Com vista a simplificar a identificação do período abrangido pelo relatório para as mercadorias importadas no território aduaneiro da União, e a fim de aliviar os encargos administrativos para os declarantes CBAM autorizados, deve presumir-se que essas mercadorias foram produzidas durante o ano civil de importação. Os declarantes CBAM autorizados devem ter a possibilidade de refutar o pressuposto mediante a apresentação de provas que demonstrem o período efetivo durante o qual as mercadorias foram produzidas. Uma vez que a metodologia de monitorização, cálculo e verificação estabelecida no presente regulamento só deve começar a ser aplicável a partir de 2026, o período abrangido pelo relatório não pode ser qualquer período anterior a 2026.

(25) Relativamente aos precursores utilizados na produção de uma mercadoria complexa, os operadores da mercadoria complexa devem, para efeitos de determinação das emissões incorporadas com base nas emissões reais, identificar o período abrangido pelo relatório aplicável no qual o precursor foi produzido e utilizar os valores reais verificados correspondentes. A fim de simplificar esta identificação e reduzir os encargos administrativos para os operadores, deve estabelecer-se uma presunção de que os precursores utilizados na produção de uma mercadoria complexa foram produzidos durante o período abrangido pelo relatório em que essa mercadoria complexa foi produzida. Os operadores devem ter a possibilidade de refutar o pressuposto mediante a apresentação ao verificador de provas que demonstrem o período efetivo durante o qual o precursor foi produzido. Uma vez que a metodologia de monitorização, cálculo e verificação estabelecida no presente regulamento só deve começar a ser aplicável a partir de 2026, o período abrangido pelo relatório não pode ser anterior a 2026.

(26) A fim de assegurar a coerência, o período abrangido pelo relatório aplicável à determinação das emissões incorporadas com base em valores reais deve ser o mesmo que o período abrangido pelo relatório aplicável ao cálculo do ajustamento para a atribuição de licenças de emissão a título gratuito e o período abrangido pelo relatório aplicável à determinação do preço do carbono pago em conformidade com o artigo 9.º do Regulamento (UE) 2023/956.

(27) Para garantir a simplicidade para os operadores no cálculo das emissões incorporadas, sempre que uma instalação que produz mercadorias complexas recebe precursores abrangidos por um determinado código NC produzidos numa instalação em períodos abrangidos por diferentes relatórios, as emissões incorporadas das mercadorias complexas devem, no que se refere à parte das emissões incorporadas nesses precursores, ser determinadas como a média ponderada das emissões incorporadas nos precursores desse código NC produzidos em períodos abrangidos por diferentes relatórios.

(28) A fim de garantir a simplicidade para os operadores no cálculo das emissões incorporadas, sempre que uma instalação que produz mercadorias complexas recebe precursores abrangidos por um determinado código NC de diferentes instalações, as emissões incorporadas das mercadorias complexas devem ser predeterminadas, no que se refere à parte das emissões incorporadas nesses precursores, como a média ponderada das emissões incorporadas nos precursores relevantes recebidos das instalações diferentes. Para assegurar a proporcionalidade no que diz respeito a este método predefinido, caso os operadores possam apresentar provas que demonstrem que a instalação que produz as mercadorias complexas utilizou, para um determinado processo de produção, apenas os precursores de uma determinada instalação ou subconjunto de instalações, as emissões incorporadas dos precursores utilizados nesse processo de produção podem ser determinadas separadamente.

(29) A fim de assegurar flexibilidade aos operadores na sua escolha de utilização de valores reais ou valores predefinidos, sempre que as emissões incorporadas de mercadorias complexas sejam determinadas com base em valores reais, os operadores devem ser autorizados a utilizar valores predefinidos para um ou mais precursores. Nesse caso, os operadores deverão poder combinar a utilização de valores reais para um ou mais precursores com a utilização de valores predefinidos para outros precursores.

(30) Se a Comissão proceder à revisão do presente ato de execução, deve realizar uma consulta pública para garantir a transparência e assegurar uma participação significativa de todas as partes interessadas pertinentes, em conformidade com as Orientações da Comissão sobre Legislar Melhor.

(31) As medidas previstas no presente regulamento estão em conformidade com o parecer do Comité CBAM,

ADOTOU O PRESENTE REGULAMENTO:

CAPÍTULO 1

DISPOSIÇÕES GERAIS

Artigo 1.º

Definições

Para efeitos do presente regulamento são aplicáveis as definições constantes do artigo 1.º do Regulamento de Execução (UE) 2025/2546 da Comissão ([5]) e do artigo 1.º do Regulamento Delegado (UE) 2025/2551 da Comissão ([6]).

As seguintes definições são igualmente aplicáveis, entendendo-se por:

(1) «Unidade funcional», a unidade de referência utilizada para o cálculo das emissões incorporadas nas mercadorias;

(2) «Nível de atividade», a quantidade de mercadorias a que se aplica a mesma unidade funcional produzidas dentro dos limites do sistema de um processo de produção durante um período abrangido pelo relatório;

([5]) Regulamento de Execução (UE) 2025/2546 da Comissão, de 10 de dezembro de 2025, relativo à aplicação dos princípios de verificação das emissões incorporadas declaradas em conformidade com o Regulamento (UE) 2023/956 do Parlamento Europeu e do Conselho (JO L, 2025/2546, 22.12.2025, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2025/2546/oj).

([6]) Regulamento Delegado (UE) 2025/2551 da Comissão, de 20 de novembro de 2025, que completa o Regulamento (UE) 2023/956 do Parlamento Europeu e do Conselho ao especificar as condições para a concessão da acreditação aos verificadores, para o controlo e a supervisão dos verificadores acreditados, para a revogação da acreditação e para o reconhecimento mútuo e a avaliação pelos pares dos organismos de acreditação (JO L, 2025/2551, 22.12.2025, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2025/2551/oj).

(3) «Limites do sistema», o conjunto de processos químicos ou físicos incluídos no cálculo das emissões incorporadas das mercadorias na mesma categoria agregada de mercadorias;

(4) «Categorias agregadas de mercadorias», as categorias agregadas de mercadorias nos termos do quadro 1 do anexo I, ponto 2;

(5) «Período abrangido pelo relatório», o período correspondente ao ano civil durante o qual a mercadoria foi produzida e utilizada pelo declarante CBAM autorizado como referência para a determinação das emissões incorporadas;

(6) «Via de produção», uma tecnologia específica utilizada num processo de produção para produzir mercadorias;

(7) «Precursor», qualquer matéria de base num processo de produção incluída na lista de mercadorias constante do anexo I do Regulamento (UE) 2023/956;

(8) «Fluxo-fonte»:

(a) Um tipo específico de combustível, matéria-prima ou produto cujo consumo ou produção gera emissões de gases com efeito de estufa pertinentes a partir de uma ou mais fontes de emissões;

(b) Um tipo específico de combustível, matéria-prima ou produto que contém carbono e é incluído no cálculo das emissões de gases com efeitos de estufa utilizando um método de balanço de massas;

(9) «Fonte de emissões», uma parte identificável separadamente numa instalação ou um processo no interior de uma instalação, a partir da qual são emitidos gases com efeito de estufa pertinentes;

(10) «Fatores de cálculo», o poder calorífico inferior, fator de emissão, fator de emissão preliminar, fator de oxidação, fator de conversão, teor de carbono ou fração de biomassa;

(11) «Sistema de medição», um conjunto completo de instrumentos de medição e outros equipamentos utilizados para determinar as variáveis de monitorização e cálculo das emissões;

(12) «Dados da atividade», a quantidade de combustível ou de matérias consumida ou produzida por um processo pertinente para a metodologia baseada no cálculo, expressa em terajoules, massa em toneladas ou, para os gases, volume em metros cúbicos normais, consoante os casos.

CAPÍTULO 2

UTILIZAÇÃO DE VALORES REAIS

Artigo 2.º

Valores reais

Se as emissões incorporadas forem determinadas com base nas emissões reais em conformidade com o artigo 7.º, n.º 2, alínea a), do Regulamento (UE) 2023/956, aplicam-se as regras estabelecidas no presente capítulo.

Artigo 3.º

Limites do sistema

1. Para quantificar e calcular as emissões específicas incorporadas das mercadorias, devem ser tidos em conta os processos numa instalação que ocorrem dentro dos limites do sistema, definidos por categoria agregada de mercadorias em conformidade com o anexo I.

2. Os limites do sistema devem abranger as emissões diretas, as emissões indiretas de mercadorias não enumeradas no anexo II do Regulamento (UE) 2023/956 e as emissões incorporadas de qualquer precursor.

Artigo 4.º

Processos de produção e unidade funcional

1. Os operadores de uma instalação devem identificar, dentro dos limites do sistema de uma instalação, o processo de produção das mercadorias a que se aplica a mesma unidade funcional. A identificação do processo de produção deve assegurar que as entradas, saídas e emissões relevantes possam ser monitorizadas em conformidade com o anexo II e que as emissões diretas e indiretas, se for caso disso, possam ser atribuídas às mercadorias a que se aplica uma unidade funcional.

2. As quantidades de mercadorias produzidas em toneladas abrangidas pelo mesmo código NC constituem a unidade funcional, com exceção das mercadorias referidas nos n.os 3, 4 e 5.

3. Relativamente à eletricidade, o kWh constitui a unidade funcional.

4. No caso dos adubos (fertilizantes), constituem a unidade funcional:

(a) Para os códigos NC 2808 00 00, 2814 e 3105, os quilogramas de azoto contidos nas mercadorias produzidas abrangidas pelos respetivos códigos NC;

(b) Para os códigos NC de adubos (fertilizantes) que não os enumerados na alínea a), as unidades suplementares estabelecidas no Regulamento (CEE) n.º 2658/87 das mercadorias produzidas abrangidas pelos respetivos códigos NC.

5. Para os códigos NC 2523 10 00, 2523 21 00, 2523 29 00, 2523 90 00, as toneladas de clínquer contidas nas mercadorias produzidas abrangidas pelos respetivos códigos NC constituem a unidade funcional.

6. Se as mercadorias às quais se aplica a mesma unidade funcional forem produzidas utilizando diferentes vias de produção numa instalação, deve ser utilizado um único processo de produção que abranja todas as vias de produção.

7. A divisão de uma instalação em diferentes instalações, com o resultado de as vias de produção que pertencem a um único processo de produção serem realizadas em instalações separadas, só é permitida se os operadores demonstrarem razões comerciais válidas para essa divisão relacionadas com a sua atividade económica. As razões comerciais devem ser consideradas válidas se a evasão ao Regulamento (UE) 2023/956 não for a sua finalidade principal ou uma das suas finalidades principais.

8. Quando as mercadorias às quais se aplicam diferentes unidades funcionais são produzidas através dos mesmos processos, os operadores podem determinar um único processo de produção multifuncional. Nesse caso, aplicam-se as regras de atribuição de acordo com o anexo III, ponto A.2. Nas situações especificadas no ponto A.4 do referido anexo, é obrigatória a determinação de um único processo de produção multifuncional.

9. Se os precursores relevantes para mercadorias complexas forem produzidos na mesma instalação que as mercadorias complexas e se os respetivos precursores não forem transferidos para venda ou utilização noutros processos de produção, a produção de precursores e mercadorias complexas pode ser abrangida por um processo de produção conjunto. Nesse caso, a monitorização e o cálculo das emissões incorporadas dos precursores e das mercadorias complexas devem ser efetuados conjuntamente.

Artigo 5.º

Metodologia de monitorização a nível da instalação

1. As emissões diretas de um processo de produção devem ser determinadas em conformidade com os princípios e métodos de monitorização estabelecidos no anexo II, pontos A e B, e utilizando as metodologias e regras de monitorização determinadas em conformidade com o ponto B desse anexo.

2. Se houver fluxos de calor envolvidos na produção de uma unidade funcional, devem ser aplicadas as regras de monitorização e de cálculo estabelecidas no anexo II, ponto C.

3. No caso das mercadorias complexas, as emissões dos precursores devem ser monitorizadas em conformidade com as regras estabelecidas no anexo II, ponto E.

4. As emissões indiretas devem ser determinadas através da monitorização do consumo de eletricidade no processo de produção pertinente, em conformidade com o anexo II, ponto D.

5. Para efeitos dos n.os 1 a 4, os operadores devem conceber e aplicar um plano de monitorização que contenha, pelo menos, os elementos descritos no anexo II, ponto A.5.

6. O plano de monitorização deve ser apresentado em inglês.

Artigo 6.º

Atribuição de emissões às mercadorias

As emissões específicas incorporadas das mercadorias devem ser determinadas atribuindo as emissões diretas e, se for caso disso, indiretas dos processos de produção a mercadorias específicas em conformidade com o anexo III.

Artigo 7.º

Identificação do período abrangido pelo relatório

1. Para efeitos de determinação das emissões reais incorporadas numa mercadoria, o período abrangido pelo relatório durante o qual a mercadoria foi produzida deve ser determinado em conformidade com o segundo parágrafo.

Se uma mercadoria tiver sido importada em 2026, o período abrangido pelo relatório é o ano de 2026. Se a mercadoria tiver sido importada num ano diferente de 2026, o período abrangido pelo relatório será predefinido como o ano civil em que a mercadoria foi importada. No entanto, se existirem provas suficientes para identificar o momento real da produção, o período abrangido pelo relatório será o período em que a mercadoria foi produzida.

2. Em derrogação do n.º 1, o período abrangido pelo relatório relativamente à eletricidade importada para o território aduaneiro da União deve ser o ano de importação.

Artigo 8.º

Utilização de valores reais para a eletricidade e para as emissões indiretas

1. As provas que demonstram o cumprimento dos critérios enumerados no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956 estão estabelecidas no anexo II, ponto D.2.4, do presente regulamento.

2. As provas que demonstram o cumprimento dos critérios enumerados no anexo IV, ponto 6, do Regulamento (UE) 2023/956 estão estabelecidas no anexo II, ponto D.4.3, do presente regulamento.

3. Para efeitos de demonstração do cumprimento dos critérios a que se refere o n.º 1 do presente artigo, os operadores devem indicar no relatório sobre as emissões do operador que estão cumpridos os critérios estabelecidos no anexo IV, ponto 5, primeiro parágrafo, alínea c), do Regulamento (UE) 2023/956 e, se for caso disso, no ponto 5, primeiro parágrafo, alínea b), do mesmo anexo em relação à ligação direta entre a instalação que produz eletricidade e a rede de transporte da União. Os operadores devem facultar ao verificador as provas enumeradas no anexo II, ponto D.2.4, do presente regulamento que corroborem essa indicação.

4. Para efeitos de demonstração do cumprimento dos critérios a que se refere o n.º 1 do presente artigo, o operador deve também, numa adenda ao relatório sobre as emissões do operador criada separadamente para cada declarante CBAM autorizado que importou eletricidade da instalação desse operador e que pretende utilizar valores reais para essa eletricidade, indicar, relativamente a cada um desses declarantes CBAM autorizados, que estão cumpridos os critérios estabelecidos no anexo IV, ponto 5, primeiro parágrafo, alíneas a) e d), do Regulamento (UE) 2023/956, bem como, se for caso disso, no ponto 5, primeiro parágrafo, alínea b), desse anexo em relação à inexistência de congestionamento físico da rede. Na adenda relativa a cada declarante CBAM autorizado, o operador deve também indicar a quantidade de eletricidade importada pelo declarante CBAM autorizado em causa em relação à qual estão cumpridos os critérios estabelecidos no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956 e fornecer ao verificador as provas pertinentes enumeradas no anexo II, ponto D.2.4, do presente regulamento que corroborem essa indicação.

5. Para efeitos de demonstração do cumprimento dos critérios a que se refere o n.º 2 do presente artigo, os operadores devem indicar no relatório sobre as emissões do operador que estão cumpridos os critérios estabelecidos no anexo IV, ponto 6, do Regulamento (UE) 2023/956 e facultar ao verificador as provas enumeradas no anexo II, ponto D.4.3, do presente regulamento que corroborem essa indicação.

6. As emissões reais incorporadas de eletricidade e as emissões reais incorporadas indiretas devem ser calculadas utilizando as regras estabelecidas no anexo II, ponto D.

Artigo 9.º

Emissões indiretas em que as instalações utilizam eletricidade de diferentes fontes

1. Sempre que uma instalação que produz mercadorias enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956 e não enumeradas no anexo II desse regulamento receba, durante um período abrangido pelo relatório, eletricidade de várias fontes e que sejam comunicadas as emissões reais para essas mercadorias, as emissões indiretas incorporadas das mercadorias devem ser predefinidas. O valor predefinido deve ser a média dos fatores de emissão de cada fonte de eletricidade, ponderada pela percentagem de eletricidade total consumida nessa instalação que a eletricidade recebida de cada fonte representa.

2. No entanto, se os operadores fornecerem ao verificador provas suficientes que demonstrem que a instalação que produz mercadorias não enumeradas no anexo II do Regulamento (UE) 2023/956 utilizou, para um determinado processo de produção, apenas eletricidade de uma única fonte ou de um subconjunto de fontes, as emissões indiretas incorporadas das mercadorias produzidas através desse processo de produção devem ser determinadas, respetivamente, com base no fator de emissão dessa fonte única, ou como a média dos fatores de emissão de cada parte da fonte de eletricidade pertinente do subconjunto, ponderada pela percentagem da eletricidade total consumida na produção dessas mercadorias que a eletricidade recebida de cada fonte representa.

Artigo 10.º

Relatório sobre as emissões do operador

1. Se as emissões incorporadas forem calculadas com base em emissões reais, os operadores devem elaborar um relatório sobre as emissões («relatório sobre as emissões do operador») e um resumo do mesmo que contenha, pelo menos, as informações enumeradas nos modelos constantes do anexo IV, pontos 1.1 e 1.2. Se as emissões incorporadas de eletricidade forem calculadas com base nas emissões reais, os operadores devem, além disso, elaborar uma adenda específica do declarante ao relatório sobre as emissões do operador que contenha as informações enumeradas no ponto 1.1.1 do referido anexo.

2. Se os operadores estiverem inscritos no registo CBAM nos termos do artigo 10.º do Regulamento (UE) 2023/956, devem transmitir ao verificador, através do registo CBAM, o relatório sobre as emissões do operador, o seu resumo e, se for caso disso, a adenda específica do declarante.

3. Se os operadores não estiverem registados no registo CBAM, devem transmitir ao verificador o relatório sobre as emissões do operador, o seu resumo e, se for caso disso, a adenda específica do declarante, por outros meios que não através do registo CBAM.

4. O relatório das emissões do operador deve ser apresentado em inglês.

CAPÍTULO 3

UTILIZAÇÃO DE VALORES PREDEFINIDOS

Artigo 11.º

Valores predefinidos

1. Se as emissões incorporadas de mercadorias importadas forem determinadas com base em valores predefinidos em conformidade com o artigo 7.º, n.º 2, alínea b), do Regulamento (UE) 2023/956, devem ser usados valores predefinidos fixados em conformidade com o anexo IV desse regulamento.

2. Se as emissões incorporadas de mercadorias complexas forem determinadas com base em valores reais e as emissões incorporadas dos precursores utilizados na produção dessas mercadorias complexas forem determinadas com base em valores predefinidos em conformidade com o artigo 15.º, devem ser utilizados para esses precursores valores predefinidos fixados em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956.

3. Para a determinação das emissões indiretas específicas, devem ser utilizados valores predefinidos estabelecidos de acordo com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956, exceto se puderem ser utilizados valores reais em conformidade com o artigo 8.º.

4. Para determinar as emissões diretas incorporadas da eletricidade importada para o território aduaneiro da União, devem ser utilizados os valores predefinidos estabelecidos em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956, exceto se puderem ser utilizados valores reais em conformidade com o artigo 8.º.

5. A Comissão deve proceder a uma revisão dos valores predefinidos o mais tardar até dezembro de 2027.

Artigo 12.º

Valores predefinidos alternativos

O declarante CBAM autorizado pode utilizar valores predefinidos alternativos em conformidade com o anexo IV, pontos 4.2.2, 4.3 e 7, do Regulamento (UE) 2023/956, se estiverem preenchidas as condições referidas no anexo II, ponto D.2.3 ou ponto D.4.4, do presente regulamento, ou no anexo V do presente regulamento.

CAPÍTULO 4

REGRAS ESPECÍFICAS APLICÁVEIS ÀS MERCADORIAS COMPLEXAS

Artigo 13.º

Período abrangido pelo relatório dos precursores

O período predefinido abrangido pelo relatório de um precursor deve ser o ano de produção da mercadoria complexa. No entanto, se os operadores facultarem ao verificador provas suficientes para identificar o momento real de produção, o período abrangido pelo relatório deve ser o período em que o precursor foi produzido.

Artigo 14.º

Precursores produzidos durante períodos abrangidos por diferentes relatórios ou em diferentes instalações

1. Se uma instalação que produz mercadorias complexas receber, de outra instalação, precursores abrangidos por um determinado código NC produzidos durante períodos abrangidos por diferentes relatórios, as emissões incorporadas das mercadorias complexas devem, para a parte das emissões incorporadas nos precursores abrangidos por esse código NC, ser determinadas como a média ponderada das emissões incorporadas nos precursores abrangidos por esse código NC produzidos durante esses períodos abrangidos por diferentes relatórios.

2. Se uma instalação que produz mercadorias complexas receber precursores abrangidos por um determinado código NC de várias instalações, as emissões incorporadas das mercadorias complexas devem, para a parte das emissões incorporadas nos precursores abrangidos por esse código NC, ser predefinidas como a média ponderada das emissões incorporadas nos precursores abrangidos por esse código NC recebidos das diferentes instalações.

3. Se os operadores fornecerem ao verificador provas suficientes que demonstrem que, dos precursores abrangidos por um determinado código NC recebidos de várias instalações, a instalação que produz as mercadorias complexas utilizou, num determinado processo de produção, apenas os precursores de uma única instalação ou de um subconjunto de instalações, as emissões incorporadas desses precursores utilizados em mercadorias produzidas através desse processo de produção devem ser determinadas, respetivamente, com base nas emissões incorporadas dos precursores obtidos a partir dessa instalação única, ou como a média ponderada das emissões incorporadas nos precursores recebidos desse subconjunto de instalações.

Artigo 15.º

Utilização combinada de valores reais e predefinidos

As emissões específicas incorporadas de mercadorias complexas podem ser calculadas determinando as emissões reais dos processos de produção na instalação que produz as mercadorias complexas e os valores predefinidos para um ou mais precursores das mercadorias complexas.

CAPÍTULO 5

DISPOSIÇÃO FINAL

Artigo 16.º

Entrada em vigor

O presente regulamento entra em vigor no terceiro 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 dezembro de 2025.

Pela Comissão
A Presidente
Ursula VON DER LEYEN

ANEXO I

Definições, unidade funcional e limites do sistema

1. DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente anexo e dos anexos II a VII, entende-se por:

(1) «Incerteza», um parâmetro associado ao resultado da determinação de uma quantidade, que caracteriza a dispersão dos valores que poderiam razoavelmente ser atribuídos a essa determinada quantidade, incluindo os efeitos de fatores sistemáticos e aleatórios, expresso em percentagem e que descreve um intervalo de confiança próximo do valor médio compreendendo 95 % dos valores inferidos, tendo em conta uma eventual assimetria da distribuição dos valores;

(2) «Emissões de combustão», emissões de gases com efeito de estufa que ocorrem durante a reação exotérmica de um combustível com oxigénio;

(3) «Fator de emissão», a taxa média de emissão de um gás com efeito de estufa no que respeita aos dados da atividade de um fluxo-fonte, pressupondo uma oxidação completa na combustão e uma conversão completa em todas as outras reações químicas;

(4) «Fator de oxidação», o rácio do carbono oxidado em relação ao CO_2, em consequência da combustão do carbono total contido no combustível, expresso sob a forma de fração, considerando o monóxido de carbono (CO) emitido para a atmosfera como a quantidade molar equivalente de dióxido de carbono (CO_2);

(5) «Fator de conversão», o rácio do carbono emitido como CO_2 em relação ao carbono total contido no fluxo-fonte a montante do processo de emissão, expresso sob a forma de fração, considerando o monóxido de carbono (CO) emitido para a atmosfera como a quantidade molar equivalente de CO_2;

(6) «Exatidão», grau de concordância entre o resultado de uma medição e o verdadeiro valor de uma dada quantidade ou um valor de referência determinado empiricamente utilizando métodos e materiais de calibração normalizados, internacionalmente aceites e rastreáveis, tendo em conta os fatores tanto aleatórios como sistemáticos;

(7) «Calibração», o conjunto de operações que estabelecem, em condições especificadas, as relações entre os valores indicados por um instrumento de medição ou um sistema de medição, ou os valores representados por uma medida materializada ou uma matéria de referência, e os valores correspondentes de uma quantidade obtidos através de uma norma de referência;

(8) «Prudente», um conjunto de pressupostos definido de forma a evitar qualquer subestimação das emissões anuais ou sobrestimação da produção de calor, eletricidade ou mercadorias;

(9) «Biomassa», o mesmo que biomassa na aceção do artigo 2.º, ponto 24, da Diretiva (UE) 2018/2001 do Parlamento Europeu e do Conselho ([1]); inclui biolíquidos e biocombustíveis, na aceção do artigo 2.º, pontos 32 e 33, combustíveis biomássicos, na aceção do artigo 2.º, ponto 27, e biogás, na aceção do artigo 2.º, ponto 28, da Diretiva (UE) 2018/2001;

(10) «Resíduos», quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer, com exceção das substâncias que tenham sido intencionalmente modificadas ou contaminadas a fim de corresponder à presente definição;

(11) «Detrito», uma substância que não é o produto final que se procura obter diretamente com um processo de produção; não é o objetivo primário do processo de produção e este não foi deliberadamente modificado para o produzir;

(12) «Detritos da agricultura, aquicultura, pescas e silvicultura», detritos diretamente gerados pela atividade agrícola, aquícola, piscícola e silvícola e que não incluem os detritos das indústrias conexas nem da transformação;

([1]) 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 (JO L 328 de 21.12.2018, p. 82, ELI: http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj).

(13) «Controlo metrológico legal», o controlo, exercido por uma autoridade pública ou uma entidade reguladora, por razões de interesse público, saúde, ordem e segurança públicas, proteção do ambiente, cobrança de impostos e taxas, defesa dos consumidores e práticas leais de comércio, das funções de medição que se pretenda que um instrumento de medição realize;

(14) «Atividades de fluxo de dados», atividades de aquisição e tratamento de dados necessárias para elaborar um relatório de emissões com base em dados de fontes primárias;

(15) «Poder calorífico inferior» (PCI), a quantidade específica de energia libertada como calor quando um combustível ou matéria é objeto de combustão completa com oxigénio em condições normais, após dedução do calor de vaporização da água que se tenha formado;

(16) «Emissões de processo», emissões de gases com efeito de estufa, excluindo as emissões de combustão, que resultam de reações intencionais e não intencionais entre substâncias ou da sua transformação, para um fim primário que não seja a produção de calor, incluindo as emissões provenientes dos seguintes processos:

(a) Redução química, eletrolítica ou pirometalúrgica de compostos metálicos em minérios, concentrados e materiais secundários;

(b) Remoção de impurezas de metais e compostos metálicos;

(c) Decomposição de carbonatos, incluindo os utilizados para a limpeza dos gases de combustão;

(d) Sínteses químicas de produtos e produtos intermédios em cuja reação os materiais carbonados participam;

(e) Utilização de matérias-primas ou aditivos carbonados;

(f) Redução química ou eletrolítica de óxidos metálicos ou óxidos não metálicos como os óxidos de silício e os fosfatos;

(17) «Lote», uma quantidade de combustível ou matéria com amostragem e caracterização representativas e objeto de uma transferência única ou contínua durante um período específico;

(18) «Matéria mista», uma matéria que contém biomassa e carbono fóssil;

(19) «Fator de emissão preliminar», o fator de emissão total presumido de um combustível ou matéria, com base no teor de carbono da sua fração de biomassa e da sua fração fóssil antes de o multiplicar pela fração fóssil para obter o fator de emissão;

(20) «Fração fóssil», o rácio de carbono de origem fóssil em relação ao teor total de carbono de um combustível ou material, expresso sob a forma de fração;

(21) «Fração de biomassa», o rácio de carbono proveniente da biomassa em relação ao teor de carbono total de um combustível ou matéria, expresso sob a forma de fração;

(22) «Medição contínua de emissões», um conjunto de operações que tem como objetivo determinar o valor de uma quantidade por meio de medições periódicas, aplicando quer medições na chaminé quer processos de extração com um instrumento de medição localizado na proximidade da chaminé, e excluindo as metodologias de medição baseadas na recolha de amostras individuais na chaminé;

(23) «CO_2 inerente», o CO_2 presente num fluxo-fonte;

(24) «Carbono fóssil», carbono orgânico e inorgânico que não é biomassa;

(25) «Ponto de medição», a fonte de emissões na qual são utilizados sistemas de medição contínua de emissões (CEMS) para fins de medição das emissões, ou a secção de um sistema de condutas no qual o fluxo de CO_2 é determinado utilizando sistemas de medição contínua;

(26) «Emissões fugitivas», emissões irregulares ou não intencionais de fontes não localizadas ou demasiado diversas ou pequenas para serem monitorizadas individualmente;

(27) «Condições normalizadas», uma temperatura de 273,15 K e uma pressão de 101 325 Pa, definindo metros cúbicos normais (Nm^3);

(28) «Valores de substituição», valores anuais empiricamente fundamentados ou derivados de fontes aceites, que o operador utiliza para substituir um conjunto de dados, a fim de assegurar a comunicação de dados completos;

(29) «Calor mensurável», um fluxo líquido de calor transportado através de condutas identificáveis que utilizem o calor como meio de transferência, tais como, em especial, o vapor, o ar quente, a água, o petróleo, metais líquidos e sais, em relação ao qual foi ou pode ser instalado um contador de calor;

(30) «Contador de calor», um contador de energia térmica ou qualquer outro dispositivo para medir e registar a quantidade de energia térmica produzida com base nos volumes de fluxo e nas temperaturas;

(31) «Calor não mensurável», todo o calor que não o calor mensurável;

(32) «Gases residuais», os gases que contêm carbono parcialmente oxidado no estado gasoso em condições normalizadas, que resulta de qualquer um dos processos enumerados no ponto 16;

(33) «Processo multifuncional», um processo que produz múltiplas saídas ou cujas saídas contribuem para vários processos de produção;

(34) «Coproduto», qualquer um de dois ou mais produtos resultantes do mesmo processo de produção;

(35) «Mercadoria não CBAM», qualquer mercadoria produzida na instalação que não esteja incluída no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956;

(36) «Conjunto de dados», um tipo de dados, a nível da instalação ou a nível do processo de produção, consoante o caso, nomeadamente qualquer um dos seguintes:

(a) A quantidade de combustível ou de matérias consumida ou produzida por um processo de produção pertinente para a metodologia baseada no cálculo, expressa em terajoules, massa em toneladas ou, para os gases, incluindo os gases residuais, volume em metros cúbicos normais, consoante os casos;

(b) Um fator de cálculo;

(c) A quantidade líquida de calor mensurável e os parâmetros necessários para determinar essa quantidade, nomeadamente:

— o fluxo mássico do meio de transferência térmica,

— a entalpia do meio de transferência térmica de transmissão e de retorno, especificada pela composição, temperatura, pressão e saturação;

(d) As quantidades de calor não mensurável, especificadas pelas quantidades de combustíveis pertinentes utilizados para produzir o calor, e o PCI do cabaz de combustíveis;

(e) As quantidades de eletricidade;

(f) As quantidades de CO_2 transferido entre instalações;

(g) As quantidades de precursores recebidos do exterior do processo de produção e os respetivos parâmetros pertinentes, como o país de origem, a via de produção utilizada, as emissões específicas diretas e indiretas;

(37) «Requisitos mínimos», métodos de monitorização que utilizam os esforços mínimos permitidos para determinar os dados, a fim de obter dados de emissões aceitáveis para efeitos do Regulamento (UE) 2023/956;

(38) «Melhorias recomendadas», métodos de monitorização que são meios comprovados para garantir que os dados são mais exatos ou menos propensos a erros do que através da mera aplicação de requisitos mínimos;

(39) «Sistema de controlo», uma avaliação dos riscos de um operador e todo o conjunto das suas atividades de controlo, incluindo a respetiva gestão contínua, que um operador tiver estabelecido, documentado, aplicado e mantido nos termos do anexo II, ponto A.2.

2. MAPEAMENTO DOS CÓDIGOS NC POR CATEGORIAS AGREGADAS DE MERCADORIAS

O quadro 1 do presente ponto define as categorias agregadas de mercadorias para cada código NC enumerado no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956. As categorias em causa são utilizadas para efeitos da definição dos limites do sistema dos processos de produção das mercadorias enumeradas no anexo I desse regulamento.

Quadro 1

Mapeamento dos códigos NC por categorias agregadas de mercadorias

Código NC	Categoria agregada de mercadorias	Gases com efeito de estufa
Cimento		
2507 00 80 — Outras argilas caulínicas	**Argila calcinada**	Dióxido de carbono
2523 10 00 — Cimentos não pulverizados, denominados clínqueres	**Cimentos não pulverizados, denominados clínqueres**	Dióxido de carbono
2523 21 00 — Cimentos Portland, brancos, mesmo corados artificialmente 2523 29 00 — Outros cimentos Portland 2523 90 00 — Outros cimentos hidráulicos	**Cimento**	Dióxido de carbono
2523 30 00 — Cimentos aluminosos	**Cimentos aluminosos**	Dióxido de carbono
Eletricidade		
2716 00 00 — Energia elétrica	**Eletricidade**	Dióxido de carbono
Adubos (fertilizantes)		
2808 00 00 — Ácido nítrico; ácidos sulfonítricos	**Ácido nítrico**	Dióxido de carbono e óxido nitroso
3102 10 — Ureia, mesmo em solução aquosa	**Ureia**	Dióxido de carbono
2814 — Amoníaco, anidro ou em solução aquosa (amónia)	**Amoníaco**	Dióxido de carbono
2834 21 00 — Nitratos de potássio 3102 — Adubos (fertilizantes) minerais ou químicos, azotados (nitrogenados) exceto 3102 10 (Ureia) 3105 — Adubos (fertilizantes) minerais ou químicos, que contenham dois ou três dos seguintes elementos fertilizantes: azoto (nitrogénio), fósforo e potássio; outros adubos (fertilizantes) — Exceto: 3105 60 00 — Adubos (fertilizantes) minerais ou químicos, que contenham os dois elementos fertilizantes: fósforo e potássio	**Adubos (fertilizantes) mistos**	Dióxido de carbono e óxido nitroso
Ferro e aço		
2601 12 00 — Minérios de ferro e seus concentrados, aglomerados, exceto as pirites de ferro ustuladas (cinzas de pirites)	**Minério sinterizado**	Dióxido de carbono
7201 — Gusa e ferro *spiegel* (especular), em lingotes, linguados ou outras formas primárias Alguns produtos do código 7205 [Granalha e pó de gusa, de ferro *spiegel* (especular), de ferro ou de aço] podem ser abrangidos aqui	**Gusa**	Dióxido de carbono
7202 1 — Ferromanganês	**FeMn**	Dióxido de carbono

Código NC	Categoria agregada de mercadorias	Gases com efeito de estufa
7202 4 — Ferrocrómio	**FeCr**	Dióxido de carbono
7202 6 — Ferroníquel	**FeNi**	Dióxido de carbono
7203 — Produtos ferrosos obtidos por redução direta dos minérios de ferro e outros produtos ferrosos esponjosos	**FRD**	Dióxido de carbono
7206 — Ferro e aço não ligado, em lingotes ou outras formas primárias, exceto o ferro da posição 7203 7207 — Produtos semimanufaturados de ferro ou aço não ligado 7218 — Aço inoxidável em lingotes ou outras formas primárias; produtos semimanufaturados de aço inoxidável 7224 — Outras ligas de aço, em lingotes ou outras formas primárias; produtos semimanufaturados, de outras ligas de aço	**Aço bruto**	Dióxido de carbono
7205 — Granalha e pó de gusa, de ferro *spiegel* (especular), de ferro ou de aço (se não forem abrangidos pela categoria «gusa») 7208 — Produtos laminados planos, de ferro ou aço não ligado, de largura igual ou superior a 600 mm, laminados a quente, não folheados ou chapeados, nem revestidos 7209 — Produtos laminados planos, de ferro ou aço não ligado, de largura igual ou superior a 600 mm, laminados a frio, não folheados ou chapeados, nem revestidos 7210 — Produtos laminados planos, de ferro ou aço não ligado, de largura igual ou superior a 600 mm, folheados ou chapeados, ou revestidos 7211 — Produtos laminados planos, de ferro ou aço não ligado, de largura inferior a 600 mm, não folheados ou chapeados, nem revestidos 7212 — Produtos laminados planos, de ferro ou aço não ligado, de largura inferior a 600 mm, folheados ou chapeados, ou revestidos 7213 — Fio-máquina de ferro ou aço não ligado 7214 — Barras de ferro ou aço não ligado, simplesmente forjadas, laminadas, estiradas ou extrudidas, a quente, incluídas as que tenham sido submetidas a torção após laminagem 7215 — Outras barras de ferro ou aço não ligado 7216 — Perfis de ferro ou aço não ligado 7217 — Fios de ferro ou aço não ligado 7219 — Produtos laminados planos de aço inoxidável, de largura igual ou superior a 600 mm 7220 — Produtos laminados planos de aço inoxidável, de largura inferior a 600 mm 7221 — Fio-máquina de aço inoxidável 7222 — Barras e perfis, de aço inoxidável 7223 — Fios de aço inoxidável 7225 — Produtos laminados planos, de outras ligas de aço, de largura igual ou superior a 600 mm 7226 — Produtos laminados planos, de outras ligas de aço, de largura inferior a 600 mm	**Produtos siderúrgicos**	Dióxido de carbono

Código NC	Categoria agregada de mercadorias	Gases com efeito de estufa
7227 — Fio-máquina de outras ligas de aço 7228 — Barras e perfis, de outras ligas de aço; barras ocas para perfuração, de ligas de aço ou de aço não ligado 7229 — Fios de outras ligas de aço 7301 — Estacas-pranchas de ferro ou aço, mesmo perfuradas ou feitas com elementos montados; perfis obtidos por soldadura, de ferro ou aço 7302 — Elementos de vias-férreas, de ferro fundido, ferro ou aço: carris (trilhos), contracarris (contratrilhos) e cremalheiras, agulhas, cróssimas, alavancas para comando de agulhas e outros elementos de cruzamentos e desvios, dormentes, eclisses (talas de junção), coxins de carril (trilho), cantoneiras, placas de apoio ou assentamento, placas de aperto, placas e tirantes de separação e outras peças próprias para a fixação, articulação, apoio ou junção de carris (trilhos) 7303 — Tubos e perfis ocos, de ferro fundido 7304 — Tubos e perfis ocos, sem costura, de ferro ou aço 7305 — Outros tubos (por exemplo: soldados ou rebitados), de secção circular, de diâmetro exterior superior a 406,4 mm, de ferro ou aço 7306 — Outros tubos e perfis ocos (por exemplo: soldados, rebitados, agrafados ou com os bordos simplesmente aproximados), de ferro ou aço 7307 — Acessórios para tubos (por exemplo: uniões, cotovelos, mangas), de ferro fundido, ferro ou aço 7308 — Construções e suas partes (por exemplo, pontes e elementos de pontes, comportas, torres, pórticos, pilares, colunas, armações, estruturas para telhados, portas e janelas, e seus caixilhos, alizares e soleiras, portas de correr, balaustradas), de ferro fundido, ferro ou aço, exceto as construções pré-fabricadas da posição 9406; chapas, barras, perfis, tubos e semelhantes, de ferro fundido, ferro ou aço, próprios para construções 7309 — Reservatórios, tonéis, cubas e recipientes semelhantes para quaisquer matérias (exceto gases comprimidos ou liquefeitos), de ferro fundido, ferro ou aço, de capacidade superior a 300 l, sem dispositivos mecânicos ou térmicos, mesmo com revestimento interior ou calorífugo 7310 — Reservatórios, barris, tambores, latas, caixas e recipientes semelhantes para quaisquer matérias (exceto gases comprimidos ou liquefeitos), de ferro fundido, ferro ou aço, de capacidade não superior a 300 l, sem dispositivos mecânicos ou térmicos, mesmo com revestimento interior ou calorífugo 7311 — Recipientes para gases comprimidos ou liquefeitos, de ferro fundido, ferro ou aço 7318 — Parafusos, pinos ou pernos, roscados, porcas, tira-fundos, ganchos roscados, rebites, chavetas, contrapinos ou troços, anilhas (arruelas) (incluindo as de pressão) e artigos semelhantes, de ferro fundido, ferro ou aço 7326 — Outras obras de ferro ou aço		
Alumínio		
7601 — Alumínio em formas brutas	**Alumínio em formas brutas**	Dióxido de carbono e perfluorocarbonetos

Código NC	Categoria agregada de mercadorias	Gases com efeito de estufa
7603 — Pós e escamas, de alumínio 7604 — Barras e perfis, de alumínio 7605 — Fios de alumínio 7606 — Chapas e tiras, de alumínio, de espessura superior a 0,2 mm 7607 — Folhas e tiras, delgadas, de alumínio (mesmo impressas ou com suporte de papel, cartão, plástico ou semelhantes), de espessura não superior a 0,2 mm (excluído o suporte) 7608 — Tubos de alumínio 7609 00 00 — Acessórios para tubos [por exemplo, uniões, cotovelos, mangas (luvas)], de alumínio 7610 — Construções e suas partes (por exemplo, pontes e elementos de pontes, torres, pórticos ou pilones, pilares, colunas, armações, estruturas para telhados, portas e janelas, e seus caixilhos, alizares e soleiras, balaustradas), de alumínio, exceto as construções pré-fabricadas da posição 9406; chapas, barras, perfis, tubos e semelhantes, de alumínio, próprios para construções 7611 00 00 — Reservatórios, tonéis, cubas e recipientes semelhantes para quaisquer matérias (exceto gases comprimidos ou liquefeitos), de alumínio, de capacidade superior a 300 l, sem dispositivos mecânicos ou térmicos, mesmo com revestimento interior ou calorífugo 7612 — Reservatórios, barris, tambores, latas, caixas e recipientes semelhantes (incluídos os recipientes tubulares, rígidos ou flexíveis), para quaisquer matérias (exceto gases comprimidos ou liquefeitos), de alumínio, de capacidade não superior a 300 l, sem dispositivos mecânicos ou térmicos, mesmo com revestimento interior ou calorífugo 7613 00 00 — Recipientes para gases comprimidos ou liquefeitos, de alumínio 7614 — Cordas, cabos, entrançados (tranças) e semelhantes, de alumínio, não isolados para usos elétricos 7616 — Outras obras de alumínio	**Produtos de alumínio**	Dióxido de carbono e perfluorocarbonetos
Produtos químicos		
2804 10 00 — Hidrogénio	**Hidrogénio**	Dióxido de carbono

3. UNIDADE FUNCIONAL E LIMITES DO SISTEMA

3.1. **Regras transetoriais**

As emissões incorporadas específicas devem ser calculadas como as emissões do processo de produção e, no caso das mercadorias complexas, as emissões incorporadas dos precursores para produzir a unidade funcional da mercadoria durante o período abrangido pelo relatório.

Os limites do sistema são definidos por categorias agregadas de mercadorias e abrangem as emissões diretas, as emissões indiretas do consumo de eletricidade, se for caso disso, nos termos do Regulamento (UE) 2023/956, emitidas por todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção, e as emissões incorporadas de precursores, independentemente de estes precursores serem produzidos na instalação ou adquiridos a uma instalação diferente. Além destas regras gerais, os pormenores específicos de cada categoria agregada de mercadorias estão indicados nos pontos 3.2 a 3.19. Quaisquer mercadorias CBAM produzidas por meio de uma via de produção não enumerada nos pontos 3.2 a 3.19 estão sujeitas às regras transetoriais descritas no presente ponto e às regras setoriais específicas, se a via de produção for uma combinação das vias de produção enumeradas nos pontos 3.2 a 3.19.

A aquisição e manutenção de infraestruturas e equipamentos estão excluídas dos limites do sistema.

Se o processo de produção de mercadorias complexas enumeradas no anexo II do Regulamento (UE) 2023/956 incluir um ou mais precursores não enumerados nesse anexo, as emissões indiretas desses precursores serão incluídas no cálculo das emissões incorporadas das mercadorias complexas. Se o processo de produção de mercadorias complexas não enumeradas nesse anexo incluir um ou mais precursores enumerados nesse anexo, as emissões indiretas desses precursores não serão incluídas no cálculo das emissões incorporadas das mercadorias complexas.

3.2. **Argila calcinada**

3.2.1. *Disposições especiais*

Nenhuma.

3.2.2. *Limites do sistema*

Para a argila calcinada, a monitorização das emissões diretas deve abranger:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção, como a preparação de matérias-primas, a mistura, a secagem e a calcinação, bem como a limpeza de gases de combustão;

— As emissões de CO_2 provenientes da queima de combustíveis, bem como as provenientes das matérias--primas, se for caso disso.

3.3. **Cimentos não pulverizados, denominados clínqueres**

3.3.1. *Disposições especiais*

Não deve ser feita qualquer distinção entre clínqueres cinzentos e brancos.

3.3.2. *Limites do sistema*

Para os clínqueres, a monitorização das emissões diretas tem em conta:

— Calcinação de calcário e de outros carbonatos nas matérias-primas, combustíveis fósseis convencionais para forno, matérias-primas e combustíveis fósseis alternativos para forno, combustíveis de biomassa para forno (como os combustíveis derivados de resíduos), combustíveis não destinados a forno, teor de carbono em formas não carbonatadas em matérias-primas, ou matérias-primas alternativas, como cinzas volantes utilizadas no cru cimenteiro do forno e matérias-primas utilizadas na limpeza de gases de combustão;

— Aplicam-se as disposições adicionais do anexo II, ponto B.9.2.

3.4. **Cimentos**

3.4.1. *Disposições especiais*

Nenhuma.

3.4.2. *Limites do sistema*

Para os cimentos, a monitorização das emissões diretas deve ter em conta:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção, quando relevantes para a secagem de materiais.

3.5. **Cimentos aluminosos**

3.5.1. *Disposições especiais*

Nenhuma.

3.5.2. *Limites do sistema*

Para os cimentos aluminosos, a monitorização das emissões diretas deve ter em conta:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção, quando são queimados combustíveis;

— As emissões de processo provenientes dos carbonatos presentes nas matérias-primas, se aplicável, e da limpeza de gases de combustão.

3.6. **Hidrogénio**

3.6.1. *Disposições especiais*

Só deve ser considerada a produção de hidrogénio puro ou de misturas de hidrogénio com azoto utilizáveis na produção de amoníaco. Não é abrangido o consumo de gás de síntese ou de hidrogénio como precursor em refinarias ou instalações de produtos químicos orgânicos, em que o hidrogénio seja exclusivamente utilizado nessas instalações e não seja utilizado para a produção das mercadorias enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956.

3.6.2. *Limites do sistema*

3.6.2.1. Reformação a vapor e oxidação parcial

Para estas vias de produção, a monitorização das emissões diretas deve ter em conta:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados à produção de hidrogénio e à separação de hidrogénio e monóxido de carbono, bem como à limpeza de gases de combustão;

— Todos os combustíveis utilizados no processo de produção de hidrogénio, independentemente da sua utilização energética ou não energética, e os combustíveis utilizados para outros processos de combustão, incluindo para fins de produção de água quente ou vapor.

3.6.2.2. Craqueamento sob vapor

Para esta via de produção, a monitorização das emissões diretas deve abranger, se pertinente:

— Todos os processos diretamente ligados à produção de hidrogénio;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção, bem como à limpeza de gases de combustão.

3.7. **Amoníaco**

3.7.1. *Disposições especiais*

Nenhuma.

3.7.2. *Limites do sistema*

3.7.2.1. Processo Haber-Bosch com reformação a vapor de gás natural ou biogás

Para esta via de produção, a monitorização das emissões diretas deve abranger:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados à produção de hidrogénio, bem como a limpeza de gases de combustão;

— Todos os combustíveis devem ser monitorizados, independentemente de serem utilizados como entradas energéticas ou não energéticas;

— Em caso de utilização de biogás, as disposições do anexo II, ponto B.3.3.

3.7.2.2. Processo Haber-Bosch com gaseificação do carvão ou de outros combustíveis

Esta via de produção aplica-se sempre que é produzido hidrogénio por gaseificação do carvão, de combustíveis pesados de refinaria ou de outras matérias-primas fósseis. As matérias de base podem incluir a biomassa, para a qual devem ser tidas em conta as disposições do anexo II, ponto B.3.3.

Para esta via de produção, a monitorização das emissões diretas deve abranger:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados à produção de hidrogénio, bem como a limpeza de gases de combustão;

— Cada entrada de combustível deve ser monitorizada como um fluxo de combustível, independentemente de ser utilizada como entrada energética ou não energética.

3.8. **Ácido nítrico**

3.8.1. *Disposições especiais*

Nenhuma.

3.8.2. *Limites do sistema*

Para o ácido nítrico, a monitorização das emissões diretas deve ter em conta:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados à produção de hidrogénio, bem como a limpeza de gases de combustão;

— Todas as fontes que emitem N_2O a partir do processo de produção, incluindo emissões sujeitas ou não a um tratamento de redução. As emissões de N_2O provenientes da queima de combustíveis são excluídas da monitorização.

3.9. **Ureia**

3.9.1. *Disposições especiais*

Nenhuma.

3.9.2. *Limites do sistema*

Para a ureia, a monitorização das emissões diretas deve ter em conta:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados à produção de hidrogénio, bem como a limpeza de gases de combustão;

— Sempre que for introduzido no processo CO_2 recebido de outra instalação, o CO_2 recebido deve ser considerado uma emissão, se não for já contabilizado como emissão da instalação em que o CO_2 foi produzido.

3.10. **Adubos (fertilizantes) mistos**

3.10.1. *Disposições especiais*

O presente ponto aplica-se à produção de todos os tipos de adubos (fertilizantes) que contêm azoto, incluindo nitrato de amónio, nitrato de amónio cálcico, sulfato de amónio, fosfatos de amónio, soluções de ureia e nitrato de amónio, bem como adubos (fertilizantes) compostos por azoto-fósforo (NP), azoto-potássio (NK) e azoto-fósforo-potássio (NPK). Incluem-se todos os tipos de operações, como a mistura, a neutralização, a granulação e a pulverização *prilling*, independentemente de apenas se efetuarem misturas físicas ou reações químicas.

As quantidades dos diferentes compostos azotados presentes no produto final devem ser registadas em conformidade com o Regulamento (UE) 2019/1009 ([2]):

— Teor de N sob a forma de amónio (NH_4^+);

— Teor de N sob a forma de nitrato (NO_3^-);

— Teor de N sob a forma de ureia;

— Teor de N noutras formas (orgânicas).

3.10.2. *Limites do sistema*

Para os adubos (fertilizantes) mistos, a monitorização das emissões diretas deve abranger:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção, como a secagem e o aquecimento de matérias de base, bem como a limpeza de gases de combustão.

3.11. **Minério sinterizado**

3.11.1. *Disposições especiais*

Esta categoria agregada de mercadorias inclui todos os tipos de produção de péletes de minério de ferro (para venda de péletes e para utilização direta na mesma instalação) e de sinterização. Na medida em que estejam abrangidos pelo código NC 2601 12 00, também podem ser abrangidos os minérios de ferro utilizados como precursores de ferrocrómio (FeCr), ferromanganês (FeMn) ou ferroníquel (FeNi).

3.11.2. *Limites do sistema*

Para o minério sinterizado, a monitorização das emissões diretas deve abranger:

— Todos os processos que emitem CO_2 proveniente das matérias utilizadas no processo, como o calcário e outros carbonatos ou minérios carbonatados;

— Todos os processos que emitem CO_2 proveniente de todos os combustíveis, incluindo coque, gases residuais como o gás de coqueria, o gás de alto-forno ou o gás de conversor, direta ou indiretamente ligados ao processo de produção, bem como dos materiais utilizados na limpeza de gases de combustão.

3.12. **FeMn (ferromanganês), FeCr (ferrocrómio) e FeNi (ferroníquel)**

3.12.1. *Disposições especiais*

Este processo abrange apenas a produção das ligas identificadas com os códigos NC 7202 1, 7202 4 e 7202 6. Não estão abrangidos outros materiais de ferro com um teor significativo de liga, como o ferro *spiegel* (especular). Inclui-se a NPI (gusa de níquel) se o teor de níquel for superior a 10 %.

Se os gases residuais ou outros gases de combustão forem emitidos sem redução de emissões, o CO contido nos gases residuais deve ser considerado como o equivalente molar das emissões de CO_2.

3.12.2. *Limites do sistema*

Para o FeMn, o FeCr e o FeNi, a monitorização das emissões diretas deve abranger:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem CO_2 causados pelas entradas de combustível, independentemente de serem utilizados para fins energéticos ou não energéticos;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 provenientes das entradas do processo, como o calcário, e da limpeza de gases de combustão;

([2]) Regulamento (UE) 2019/1009 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, que estabelece regras relativas à disponibilização no mercado de produtos fertilizantes UE e que altera os Regulamentos (CE) n.º 1069/2009 e (CE) n.º 1107/2009 e revoga o Regulamento (CE) n.º 2003/2003 (JO L 170 de 25.6.2019, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2019/1009/oj).

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 provenientes do consumo de elétrodos ou pastas para elétrodos;

— O carbono remanescente no produto ou em escórias ou resíduos é tido em conta utilizando um método de balanço de massas, em conformidade com o anexo II, ponto B.3.2.

3.13. **Gusa**

3.13.1. *Disposições especiais*

Esta categoria agregada de mercadorias inclui a gusa não ligada proveniente de altos-fornos, bem como as gusas ligadas [por exemplo, ferro *spiegel* (especular)], independentemente da forma física (por exemplo, lingotes, grânulos). Inclui-se a NPI (gusa de níquel) se o teor de níquel for inferior a 10 %. Nas instalações siderúrgicas integradas, a gusa líquida («metal quente») diretamente carregada no conversor de oxigénio é o produto que separa o processo de produção da gusa do processo de produção de aço bruto. Se a instalação não vender nem transferir gusa para outras instalações, pode ser estabelecido um processo de produção comum que inclua a produção de aço bruto, dependendo das regras do artigo 4.º.

3.13.2. *Limites do sistema*

3.13.2.1. Via de altos-fornos

Para esta via de produção, a monitorização das emissões diretas deve abranger:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 proveniente de combustíveis e agentes redutores, como coque, poeiras de coque, carvão, fuelóleos, resíduos de plástico, gás natural, resíduos de madeira e carvão vegetal, bem como de gases residuais, como o gás de coqueria, o gás de alto-forno ou o gás de conversor;

— Em caso de utilização de biomassa, devem ser tidas em conta as disposições do anexo II, ponto B.3.3;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem CO_2 proveniente das matérias utilizadas no processo, como o calcário, a magnesite e outros carbonatos, minérios carbonatados; materiais para a limpeza de gases de combustão;

— O carbono remanescente no produto ou em escórias ou resíduos é tido em conta utilizando um método de balanço de massas, em conformidade com o anexo II, ponto B.3.2.

3.13.2.2. Redução por fundição

Para esta via de produção, a monitorização das emissões diretas deve abranger:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 proveniente de combustíveis e agentes redutores, como coque, poeiras de coque, carvão, fuelóleos, resíduos de plástico, gás natural, resíduos de madeira e carvão vegetal, gases residuais provenientes do processo ou gás de conversor;

— Em caso de utilização de biomassa, devem ser tidas em conta as disposições do anexo II, ponto B.3.3;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem CO_2 proveniente das matérias utilizadas no processo, como o calcário, a magnesite e outros carbonatos, minérios carbonatados; materiais para a limpeza de gases de combustão;

— O carbono remanescente no produto ou em escórias ou resíduos é tido em conta utilizando um método de balanço de massas, em conformidade com o anexo II, ponto B.3.2.

3.14. **FRD (ferro de redução direta)**

3.14.1. *Disposições especiais*

Só existe uma via de produção definida, embora diferentes tecnologias possam utilizar diferentes qualidades de minérios, que poderão exigir peletização ou sinterização, e diferentes agentes redutores (gás natural, combustíveis fósseis diversos ou biomassa, hidrogénio). Por conseguinte, os precursores minério sinterizado ou hidrogénio podem ser relevantes. Enquanto produtos, a esponja de ferro, o ferro aglomerado a quente (HBI) ou outras formas de ferro de redução direta podem ser relevantes, incluindo o FRD que é imediatamente utilizado em fornos de arco elétrico ou outros processos a jusante.

Se a instalação não vender nem transferir FRD para outras instalações, pode ser estabelecido um processo de produção comum que inclua a produção de aço, dependendo das regras do artigo 4.º.

3.14.2. *Limites do sistema*

Para esta via de produção, a monitorização das emissões diretas deve abranger:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem CO_2 proveniente de combustíveis e agentes redutores, como carvão, gás natural, fuelóleos, gases residuais provenientes do processo ou gás de conversor, etc.;

— Em caso de utilização de biogás ou de outras formas de biomassa, devem ser tidas em conta as disposições do anexo II, ponto B.3.3;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem CO_2 provenientes das matérias utilizadas no processo, como o calcário, a magnesite e outros carbonatos, minérios carbonatados, materiais para a limpeza de gases de combustão;

— O carbono remanescente no produto ou em escórias ou resíduos é tido em conta utilizando um método de balanço de massas, em conformidade com o anexo III, ponto B.3.2.

3.15. **Aço bruto**

3.15.1. *Disposições especiais*

Os limites do sistema devem abranger todas as atividades e unidades necessárias para a obtenção de aço bruto:

— Se o processo tiver início a partir de metal quente (gusa líquida), os limites do sistema devem incluir o conversor de oxigénio de base, a desgaseificação por vácuo, a metalurgia secundária, a descarbonização a oxigénio e árgon/descarbonização a oxigénio por vácuo, o vazamento contínuo ou vazamento em lingotes, se for caso disso, a laminagem a quente ou forjagem, e todas as atividades auxiliares necessárias, como transferências, reaquecimento e limpeza de gases de combustão;

— Se o processo utilizar um forno de arco elétrico, os limites do sistema devem incluir todas as atividades e unidades relevantes, como o próprio forno de arco elétrico, a metalurgia secundária, a desgaseificação por vácuo, a descarbonização a oxigénio e árgon/descarbonização a oxigénio por vácuo, o vazamento contínuo ou vazamento em lingotes, se for caso disso, a laminagem a quente ou forjagem, e todas as atividades auxiliares necessárias, como transferências, aquecimento de matérias-primas e equipamento, reaquecimento e limpeza de gases de combustão;

— Esta categoria agregada de mercadorias inclui apenas a laminagem primária a quente e a moldagem bruta por forjagem para obter os produtos semiacabados dos códigos NC 7207, 7218 e 7224. Todos os outros processos de laminagem e forjagem estão incluídos na categoria agregada de mercadorias «produtos siderúrgicos».

3.15.2. *Limites do sistema*

3.15.2.1. Fabricação de aço básico com oxigénio

Para esta via de produção, a monitorização das emissões diretas deve abranger:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem CO_2 proveniente de combustíveis como carvão, gás natural, fuelóleos, gases residuais como o gás de alto-forno, o gás de coqueria ou o gás de conversor;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem CO_2 proveniente das matérias utilizadas no processo, como o calcário, a magnesite e outros carbonatos, minérios carbonatados; materiais para a limpeza de gases de combustão;

— O carbono que entra no processo em sucata, ligas, grafite, etc. e o carbono remanescente no produto ou em escórias ou resíduos são tidos em conta utilizando um método de balanço de massas, em conformidade com o anexo III, ponto B.3.2.

3.15.2.2. Forno de arco elétrico

Para esta via de produção, a monitorização das emissões diretas deve abranger, se pertinente:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem CO_2 proveniente de combustíveis como o carvão, o gás natural e os fuelóleos, e proveniente de gases residuais como o gás de alto-forno, o gás de coqueria ou o gás de conversor;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem CO_2 provenientes do consumo de elétrodos e pastas para elétrodos;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem CO_2 proveniente das matérias utilizadas no processo, como o calcário, a magnesite e outros carbonatos, minérios carbonatados; materiais para a limpeza de gases de combustão;

— O carbono que entra no processo, por exemplo sob a forma de sucata, ligas e grafite, e o carbono remanescente no produto ou em escórias ou resíduos são tidos em conta utilizando um método de balanço de massas, em conformidade com o anexo III, ponto B.3.2.

3.16. **Produtos siderúrgicos**

3.16.1. *Disposições especiais*

Nenhuma.

3.16.2. *Limites do sistema*

Para os produtos siderúrgicos, a monitorização das emissões diretas deve ter em conta:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 provenientes da queima de combustíveis e as emissões de processo provenientes do tratamento de gases de combustão, incluindo reaquecimento, refusão, vazamento, laminagem a quente, laminagem a frio, forjagem, recozimento, revestimento, galvanização, trefilagem e decapagem e excluindo os seguintes processos: metalização, corte, soldadura e acabamento de produtos siderúrgicos.

3.17. **Alumínio em formas brutas**

3.17.1. *Disposições especiais*

Esta categoria agregada de mercadorias inclui o alumínio não ligado e o alumínio ligado, na forma física típica dos metais em formas brutas, como lingotes, brames, biletes ou grânulos. Nas fábricas integradas de alumínio, também está incluído o alumínio líquido diretamente carregado na produção de produtos de alumínio.

3.17.2. *Limites do sistema*

3.17.2.1. Fusão (eletrolítica) primária

Para esta via de produção, a monitorização das emissões diretas deve abranger, se pertinente:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 provenientes do consumo de elétrodos ou pastas para elétrodos;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 provenientes de quaisquer combustíveis utilizados (por exemplo, para secagem e pré-aquecimento de matérias-primas, aquecimento de células de eletrólise, aquecimento necessário para vazamento);

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 provenientes de qualquer tratamento de gases de combustão, de carbonato de sódio ou de calcário, se for caso disso;

— As emissões de perfluorocarbonetos causadas por efeitos anódicos, monitorizadas em conformidade com o anexo II, ponto B.7.

3.17.2.2. Fusão secundária (reciclagem)

A fusão secundária (reciclagem) de alumínio utiliza sucata de alumínio como principal entrada. No entanto, sempre que é adicionado alumínio em formas brutas proveniente de outras fontes, é tratado como um precursor.

Para esta via de produção, a monitorização das emissões diretas deve abranger, se pertinente:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 provenientes de quaisquer combustíveis utilizados na secagem e no pré-aquecimento de matérias-primas, utilizados em fornos de fusão, no pré-tratamento de sucata, como a decapagem e a desoleificação, e na combustão dos resíduos conexos, bem como provenientes dos combustíveis necessários para o vazamento de lingotes, biletes ou brames;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 provenientes de quaisquer combustíveis utilizados em atividades conexas, como o tratamento de escumas e a recuperação de escórias;

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 provenientes de qualquer tratamento de gases de combustão, de carbonato de sódio ou de calcário, se for caso disso.

3.18. **Produtos de alumínio**

3.18.1. *Disposições especiais*

Nenhuma.

3.18.2. *Limites do sistema*

Para os produtos de alumínio, a monitorização das emissões diretas deve ter em conta:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de CO_2 provenientes da queima de combustíveis e as emissões de processo provenientes do tratamento de gases de combustão, com exclusão dos seguintes processos: corte, soldadura e acabamento de produtos de alumínio.

3.19. **Eletricidade**

3.19.1. *Disposições especiais*

O fator de emissão para a eletricidade deve ser determinado em conformidade com o anexo III, ponto D.2.

3.19.2. *Limites do sistema*

Para a eletricidade, a monitorização das emissões diretas deve ter em conta:

— Todos os processos direta ou indiretamente ligados aos processos de produção que emitem emissões de combustão e emissões de processo provenientes do tratamento de gases de combustão.

ANEXO II

Regras para a determinação do conjunto de dados dos processos de produção a nível da instalação

A. PRINCÍPIOS E REQUISITOS GERAIS

A.1. Abordagem global

1. Para efeitos da determinação das emissões incorporadas das mercadorias, devem ser realizadas as seguintes atividades:

   (a) Os processos de produção relacionados com as unidades funcionais produzidas na instalação devem ser identificados tendo em conta as regras para o estabelecimento de limites do sistema dos processos de produção em conformidade com a secção A.4 do presente anexo;

   (b) A nível da instalação que produz as mercadorias, as emissões diretas de gases com efeito de estufa especificadas no anexo II para essas mercadorias devem ser monitorizadas em conformidade com os métodos previstos no ponto B do presente anexo;

   (c) Em caso de importação, produção, consumo ou exportação de calor mensurável na ou a partir da instalação, os fluxos líquidos de calor devem ser monitorizados em conformidade com os métodos previstos no ponto C do presente anexo;

   (d) Se a instalação produzir mercadorias enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956, mas não no anexo II desse regulamento, para efeitos da monitorização das emissões indiretas incorporadas nessas mercadorias, o consumo de eletricidade nos processos de produção relevantes deve ser monitorizado em conformidade com os métodos previstos no ponto D.1 do presente anexo. Se existir uma ligação técnica direta ou um contrato de aquisição de eletricidade com um produtor de eletricidade nos termos do anexo IV, ponto 6, do mesmo regulamento, as emissões associadas a essa produção de eletricidade devem ser monitorizadas a fim de determinar o fator de emissão para a eletricidade em causa. A quantidade de eletricidade transferida entre processos de produção ou exportada da instalação deve ser igualmente monitorizada;

   (e) As emissões diretas nas instalações, com produção e consumo de calor, produção e consumo de eletricidade e quaisquer fluxos relevantes de gases residuais, devem ser atribuídas aos processos de produção associados às mercadorias produzidas mediante a aplicação das regras previstas no anexo III. Essas emissões atribuídas devem ser utilizadas para calcular as emissões específicas incorporadas, diretas e, se for caso disso, indiretas, das mercadorias produzidas, aplicando o ponto B do anexo III;

   (f) Relativamente às mercadorias cujos processos de produção incluem precursores, tornando essas mercadorias «mercadorias complexas», as emissões incorporadas do precursor devem ser determinadas em conformidade com o ponto E do presente anexo e adicionadas às emissões incorporadas das mercadorias complexas produzidas, mediante a aplicação das regras previstas no ponto B do anexo III. Quando os precursores forem, eles próprios, mercadorias complexas, esse processo deve ser repetido de forma recorrente até que não estejam em causa mais precursores.

2. Um operador pode determinar os valores reais das emissões incorporadas, utilizar os valores predefinidos disponibilizados em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956 ou combinar valores reais e valores predefinidos.

3. As emissões incorporadas das mercadorias devem ser calculadas como a média do período abrangido pelo relatório escolhido.

4. No caso dos precursores produzidos fora da instalação e originários de países terceiros e territórios que não estejam isentos nos termos do anexo III, ponto 1, do Regulamento (UE) 2023/956, os dados reais obtidos junto do operador da instalação que produz o precursor só podem ser utilizados se estiverem preenchidas as seguintes condições:

   (a) Os dados devem ser extraídos de um relatório de verificação emitido por um verificador com uma acreditação em conformidade com o artigo 18.º do Regulamento Delegado (UE) 2025/2551 da Comissão válida no momento da emissão do relatório de verificação e para o âmbito setorial exigido para a categoria agregada de mercadorias do precursor em causa; e

   (b) O relatório de verificação deve abarcar o período abrangido pelo relatório durante o qual o precursor foi produzido.

5. Se o operador não tiver um relatório de verificação que cumpra as condições a) e b), devem ser utilizados os respetivos valores predefinidos disponibilizados em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956, para o precursor.

6. Os dados relativos às emissões durante um período abrangido pelo relatório completo devem ser expressos em toneladas de CO_2e, arredondadas para toneladas inteiras.

7. Todos os parâmetros utilizados para calcular as emissões devem ser arredondados de modo a incluir todos os algarismos significativos para efeitos do cálculo e da comunicação das emissões.

8. As emissões específicas incorporadas, diretas e indiretas, devem ser expressas em toneladas de CO_2e por tonelada de mercadorias, arredondadas para incluir todos os algarismos significativos, com um máximo de cinco algarismos a seguir à vírgula.

A.2. **Princípios de monitorização**

A fim de monitorizar os dados reais a nível da instalação e relativamente aos conjuntos de dados necessários para a atribuição de emissões a mercadorias, aplicam-se os seguintes princípios:

1. Exaustividade: a metodologia de monitorização deve abranger todos os parâmetros necessários para determinar as emissões incorporadas das mercadorias enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956, em conformidade com os métodos e as fórmulas constantes do presente anexo. Para este efeito, aplicam-se os seguintes princípios orientadores:

   (a) As emissões diretas a nível da instalação incluem as emissões de combustão e as emissões de processo;

   (b) As emissões incorporadas diretas incluem as emissões atribuídas do processo de produção relevante em conformidade com o artigo 4.º e o anexo III, com base nas emissões diretas a nível da instalação, as emissões relacionadas com os fluxos de calor relevantes e as emissões relacionadas com os fluxos de materiais entre os limites do sistema do processo, incluindo os gases residuais, se for caso disso. As emissões incorporadas diretas incluem, além disso, as emissões incorporadas diretas dos precursores;

   (c) As emissões indiretas, se for caso disso, a nível da instalação abrangem as emissões relacionadas com o consumo de eletricidade na instalação;

   (d) As emissões incorporadas indiretas, se for caso disso, incluem as emissões indiretas das mercadorias produzidas na instalação e as emissões indiretas incorporadas dos precursores;

   (e) Para cada parâmetro, deve ser selecionado um método adequado, em conformidade com o ponto A.3 do presente anexo, que garanta que não se verificam duplas contagens nem lacunas de dados.

2. Coerência e comparabilidade: A monitorização e a comunicação de informações devem ser coerentes e comparáveis ao longo do tempo. Para o efeito, os métodos selecionados devem ser especificados num plano de monitorização, de modo que os métodos sejam utilizados de forma coerente. A metodologia só pode ser alterada quando objetivamente justificado. Os motivos pertinentes incluem:

   (a) Alterações na configuração da instalação em termos da tecnologia utilizada, das matérias de base e dos combustíveis, ou das mercadorias produzidas;

   (b) A obrigatoriedade de introdução de novas fontes de dados ou métodos de monitorização devido a alterações dos parceiros comerciais responsáveis pelos dados utilizados na metodologia de monitorização;

   (c) A possibilidade de melhorar a exatidão dos dados, de simplificar os fluxos de dados ou de melhorar o sistema de controlo.

3. Transparência: Os dados de monitorização, incluindo pressupostos, referências, dados da atividade, fatores de emissão, fatores de cálculo, dados sobre as emissões incorporadas dos precursores adquiridos, calor mensurável e eletricidade, valores predefinidos das emissões incorporadas e quaisquer outros dados pertinentes para efeitos do presente anexo, devem ser obtidos, registados, compilados, analisados e documentados de uma forma transparente que permita a um verificador acreditado em conformidade com o artigo 18.º do Regulamento (UE) 2023/956 verificar com garantia razoável que os dados estão isentos de inexatidões materiais. A documentação deve incluir um registo de todas as alterações no funcionamento da instalação, da metodologia de monitorização e do sistema de controlo aplicado, tal como documentado no plano de monitorização.

4. Devem ser mantidos na instalação registos completos e transparentes de todos os dados pertinentes para determinar as emissões incorporadas das mercadorias produzidas, incluindo os documentos comprovativos necessários, durante, pelo menos, seis anos após o período abrangido pelo relatório.

5. Exatidão: A metodologia de monitorização escolhida deve assegurar que a determinação das emissões não seja, de forma sistemática ou consciente, inexata. Devem identificar-se e reduzir-se, tanto quanto possível, quaisquer fontes de inexatidões. Deve exercer-se a devida diligência para assegurar que os cálculos e as medições das emissões sejam tão rigorosos quanto possível.

   Sempre que se verifiquem lacunas de dados ou se preveja a sua inevitabilidade, os dados de substituição devem consistir em estimativas prudentes. Os dados relativos às emissões também devem basear-se em estimativas prudentes nos seguintes casos:

   (a) O monóxido de carbono (CO) emitido para a atmosfera deve ser calculado como a quantidade molar equivalente de CO_2;

   (b) Todas as emissões de biomassa devem ser tratadas como emissões de origem fóssil, a menos que sejam fornecidas provas do cumprimento dos critérios para o fator de emissão zero em conformidade com o ponto B.3.3 do presente anexo.

6. Integridade da metodologia: A metodologia de monitorização escolhida deve permitir estabelecer, com uma segurança razoável, a integridade dos dados sobre emissões a comunicar. As emissões devem ser determinadas com recurso às metodologias de monitorização adequadas, estabelecidas no presente anexo. Os dados sobre emissões comunicados não devem conter inexatidões materiais, devem evitar imprecisões na seleção e na apresentação das informações e devem conter informações credíveis e equilibradas sobre as emissões incorporadas das mercadorias produzidas pela instalação.

7. Qualidade dos dados: deve ser aplicado um sistema de controlo para garantir a qualidade dos dados a comunicar.

8. Relação custo/eficácia: Na seleção de uma metodologia de monitorização, as melhorias obtidas graças a um grau mais elevado de exatidão devem ser ponderadas face aos custos adicionais. A monitorização e a comunicação de informações sobre as emissões devem ser tão rigorosas quanto possível, a não ser que tal seja tecnicamente inviável ou implique custos excessivos.

9. Melhoria contínua: os operadores devem verificar regularmente se o plano de monitorização pode ser melhorado. Se o verificador fornecer quaisquer recomendações de melhorias no relatório de verificação, o operador deve ponderá-las para aplicação num prazo razoável, a menos que a melhoria implique custos excessivos ou seja tecnicamente inviável.

A.3. **Métodos que representam a melhor fonte de dados disponível**

1. A fim de determinar as emissões incorporadas das mercadorias e relativamente aos conjuntos de dados subjacentes, tais como as emissões relacionadas com fluxos-fonte ou fontes de emissões individuais, ou as quantidades de calor e eletricidade mensuráveis, o princípio geral deve ser selecionar sempre a melhor fonte de dados disponível. Para este efeito, aplicam-se os seguintes princípios orientadores:

   (a) Se, para um determinado conjunto de dados, não existir um método de monitorização referido no presente anexo, ou se tal implicar custos excessivos ou for tecnicamente inviável, devem ser utilizados valores predefinidos disponibilizados em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956;

   (b) No que respeita aos métodos de determinação direta ou indireta, um método é considerado adequado sempre que se garanta que quaisquer medições, análises, amostragens, calibrações e validações para a determinação do conjunto de dados específico sejam efetuadas através da aplicação dos métodos definidos nas normas EN ou ISO pertinentes. Se essas normas não estiverem disponíveis, podem utilizar-se normas nacionais. Se não existirem normas publicadas aplicáveis, devem ser utilizados projetos de normas adequados, melhores práticas da indústria ou outras metodologias cientificamente comprovadas, que limitem distorções na amostragem e na medição;

(c) Devem ser selecionados os instrumentos de medição que apresentem a menor incerteza de utilização sem incorrer em custos excessivos. Dá-se preferência aos instrumentos sujeitos a controlo metrológico legal, exceto nos casos em que existam outros instrumentos com uma incerteza de utilização significativamente inferior. Os instrumentos só devem ser utilizados em ambientes adequados às suas especificações de utilização;

(d) Se forem utilizadas análises laboratoriais ou se os laboratórios efetuarem tratamentos de amostras, calibrações, validações de métodos ou atividades relacionadas com medições contínuas das emissões, aplicam-se os requisitos do ponto B.5.4.3.

2. Métodos de determinação indireta: se não estiver disponível um método de determinação direta para um conjunto de dados necessários, em especial para os casos em que é necessário determinar o calor mensurável líquido que entra em diferentes processos de produção, pode utilizar-se um método de determinação indireta, nomeadamente:

(a) Cálculo com base num processo químico ou físico conhecido, utilizando valores adequados e aceites na literatura técnica para as propriedades físicas e químicas das substâncias envolvidas, fatores estequiométricos e propriedades termodinâmicas adequadas, tais como entalpias de reação, consoante o caso;

(b) Cálculo com base em dados da conceção da instalação, tais como a eficiência energética de unidades técnicas ou o consumo de energia calculado por unidade produzida;

(c) Correlações com base em testes empíricos para determinar valores estimativos para o conjunto de dados necessários a partir de equipamento não calibrado ou de dados documentados em protocolos de produção.

Para efeitos da alínea c), deve assegurar-se que a correlação satisfaz os requisitos das boas práticas de engenharia e que é utilizada apenas para determinar valores incluídos na gama para que foi estabelecida. A validade dessas correlações deve ser avaliada pelo menos uma vez por ano.

3. Para determinar as melhores fontes de dados disponíveis, deve ser selecionada a fonte de dados mais elevada na classificação apresentada no ponto 1 e já disponível na instalação. No entanto, se for tecnicamente viável aplicar uma fonte de dados mais elevada na classificação sem incorrer em custos excessivos, essa melhor fonte de dados deve ser aplicada sem demora injustificada. Sempre que estejam disponíveis fontes de dados diferentes para o mesmo conjunto de dados, que se encontrem ao mesmo nível na classificação apresentada no ponto 1, deve ser escolhida a fonte de dados que garanta o fluxo de dados mais claro com o risco inerente e o risco de controlo mais baixos no que respeita às inexatidões.

4. As fontes de dados escolhidas ao abrigo do ponto 3 devem ser definidas no plano de monitorização a fim de serem utilizadas para a determinação e comunicação das emissões incorporadas.

5. Para efeitos do sistema de controlo previsto no ponto A.5, tanto quanto possível sem incorrer em custos excessivos, devem ser identificadas fontes de dados ou métodos adicionais para determinar conjuntos de dados que permitam corroborar as fontes de dados ao abrigo do ponto 3. As fontes de dados selecionadas, caso existam, devem ser indicadas no plano de monitorização.

6. Melhorias recomendadas: a fim de melhorar os métodos de monitorização, deve verificar-se regularmente, pelo menos uma vez por ano, se foram disponibilizadas novas fontes de dados. Se essas novas fontes de dados forem consideradas mais exatas em conformidade com a classificação apresentada no ponto 1, devem ser especificadas no plano de monitorização e aplicadas o mais rapidamente possível.

7. Viabilidade técnica: caso se alegue que a aplicação de uma metodologia de determinação específica é tecnicamente inviável, deve ser apresentada uma justificação para esse facto no plano de monitorização. Deve proceder-se a uma reavaliação durante os controlos regulares em conformidade com o ponto 6. Essa justificação deve basear-se no facto de a instalação dispor ou não dos recursos técnicos capazes para satisfazer as necessidades de uma fonte de dados ou método de monitorização proposto, que possam ser aplicados no prazo necessário para efeitos do presente anexo. Esses recursos técnicos incluem a disponibilidade das necessárias técnicas e tecnologias.

8. Custos excessivos: caso se alegue que a aplicação de uma metodologia de determinação específica a um conjunto de dados implica custos excessivos, deve ser apresentada uma justificação para esse facto no plano de monitorização. Deve proceder-se a uma reavaliação durante os controlos regulares em conformidade com o ponto 6. O caráter excessivo dos custos é determinado do modo a seguir descrito.

   (a) Os custos para a determinação de um conjunto de dados específico são considerados excessivos se os custos estimados pelo operador excederem os benefícios de uma metodologia de determinação específica. Para o efeito, o benefício é calculado multiplicando um fator de melhoria por um preço de referência de 80 EUR por tonelada de CO_2e e os custos incluem um período de amortização adequado, baseado na duração da vida útil do equipamento, se aplicável.

   (b) O fator de melhoria é constituído:

      — Pela melhoria da incerteza estimada numa medição, expressa em percentagem, multiplicada pelas emissões conexas estimadas durante o período abrangido pelo relatório;

      — Por 1 % das emissões conexas, caso não esteja em causa uma melhoria da incerteza das medições;

      — Por «emissões conexas», entende-se:

         — as emissões diretas causadas pelo fluxo-fonte ou pela fonte de emissões em causa;

         — as emissões atribuídas à quantidade de calor mensurável;

         — as emissões indiretas relacionadas com a quantidade de eletricidade em causa;

         — as emissões incorporadas de uma matéria produzida ou de um precursor consumido;

   (c) As medidas relativas à melhoria da metodologia de monitorização de uma instalação não devem ser consideradas como implicando custos excessivos até um montante acumulado de 4 000 EUR por ano.

A.4. **Disposições específicas da divisão das instalações em processos de produção**

Relativamente às mercadorias das categorias agregadas de mercadorias «aço bruto», «produtos siderúrgicos», «alumínio em formas brutas» e «produtos de alumínio», em que diferentes unidades funcionais que apenas diferem em dimensão ou forma são produzidas com os mesmos precursores em tipos, quantidades e proporções, deve ser definido um único processo de produção multifuncional para esse grupo de mercadorias, sendo aplicáveis as regras de atribuição estabelecidas no anexo III, ponto A.2.

Em relação às mercadorias das categorias agregadas de mercadorias «adubos (fertilizantes)», em que diferentes unidades funcionais são produzidas com os mesmos precursores em tipos, quantidades e proporções ou são compostas pela mesma substância, e apenas diferem em concentrações, deve ser definido um único processo de produção multifuncional para esse grupo de mercadorias, sendo aplicáveis as regras de atribuição estabelecidas no anexo III, ponto A.2.

A.5. **Plano de monitorização**

Modelo contendo os elementos mínimos a incluir no plano de monitorização:

1. A data e o número da versão do plano de monitorização;

2. Uma descrição da instalação e dos processos de produção realizados pela instalação;

3. Uma lista de todas as mercadorias relevantes produzidas por código NC e unidade funcional e, se for caso disso, as composições específicas em termos de teor de clínquer e teor de azoto, incluindo precursores não abrangidos por processos de produção separados, em conformidade com o artigo 4.º;

4. Uma lista de todos os processos e vias de produção abrangidos pelo CBAM realizados na instalação e uma lista das mercadorias entregues por processo de produção;

5. Se for pertinente, uma lista das mercadorias não CBAM produzidas por processo de produção e a quantidade produzida;

6. Uma lista de valores de referência CBAM pertinentes a utilizar para a determinação do ajustamento da atribuição de licenças de emissão a título gratuito para todas mercadorias pertinentes produzidas;

7. Os métodos para monitorizar os dados por cada processo de produção, incluindo:

   (a) Uma descrição pormenorizada da metodologia baseada no cálculo se for aplicada, incluindo uma lista dos dados de entrada e das fórmulas de cálculo;

   (b) Uma descrição dos sistemas de medição utilizados e a localização exata dos instrumentos de medição a utilizar para cada um dos fluxos-fonte a monitorizar;

8. Os métodos para a determinação dos fatores de cálculo e o plano de amostragem para cada fluxo-fonte, se for aplicável;

9. Uma lista de fluxos-fonte e fontes de emissões e a sua descrição por cada processo de produção;

10. Uma lista de fluxos-fonte para os quais é utilizado o método normalizado baseado no cálculo ou o método de balanço de massas, incluindo a descrição pormenorizada da determinação de cada parâmetro pertinente previsto no ponto B.3.4;

11. Uma lista das fontes de emissões para as quais é utilizada uma metodologia baseada na medição, incluindo a descrição de todos os elementos pertinentes previstos no ponto B.6;

12. Uma descrição da metodologia de monitorização aplicada aos perfluorocarbonetos provenientes da produção de alumínio primário;

13. Um diagrama e uma descrição do processo adequados da instalação, incluindo os limites do sistema das instalações e dos diferentes processos de produção, apresentando provas de que não há dupla contagem nem lacunas de dados nas emissões da instalação;

14. Os precursores utilizados em cada processo de produção e, se produzidos noutra instalação, o nome e o país de origem dos seus fornecedores;

15. Se são utilizados combustíveis com fator de emissão zero e de que forma o operador demonstra a aplicabilidade da atribuição de um fator de emissão zero aos combustíveis;

16. Se o calor mensurável é importado de outras instalações ou exportado para outras instalações, e uma identificação dessas instalações, uma descrição pormenorizada dos métodos para determinar as emissões atribuídas aos fluxos de calor para cada processo de produção;

17. Para as emissões indiretas, se a eletricidade é produzida dentro da instalação; em caso afirmativo, se a eletricidade é:

   (a) Produzida por cogeração;

   (b) Produzida por geração separada;

   (c) Produzida a partir de fontes de energias fósseis ou renováveis;

   (d) Exportada a partir dos limites do sistema de um processo de produção.

18. Se as emissões indiretas forem determinadas com base nas emissões reais, as informações necessárias para fornecer as partes pertinentes das provas estabelecidas no ponto D.4.3;

19. Se as emissões incorporadas da eletricidade importada para o território aduaneiro da União forem determinadas com base em emissões reais, as informações necessárias para fornecer as provas estabelecidas no ponto D.2.4, incluindo, caso estas informações não estejam diretamente disponíveis para o operador, a forma como o operador tenciona recebê-las;

20. Se os gases residuais são produzidos e utilizados na instalação, importados ou exportados para outras instalações e uma identificação dessas instalações;

21. Se são aplicáveis a captura, o armazenamento e/ou a utilização de CO_2 em conformidade com o ponto B.8.2., a identidade e os dados de contacto de uma pessoa responsável das instalações de receção ou das infraestruturas ou entidades de transporte para as quais é transferido, bem como a metodologia de monitorização em conformidade com o ponto B.8.3;

22. Um sistema de controlo para garantir a qualidade dos dados que deve incluir, se for aplicável:

(a) A garantia de qualidade do equipamento de medição pertinente, assegurando que todo o equipamento de medição pertinente é calibrado, ajustado e controlado regularmente, nomeadamente antes da sua utilização, e que esse controlo é realizado de acordo com normas de medição baseadas em normas de medição internacionais, quando disponíveis, e proporcionalmente à relevância do equipamento de medição;

(b) Avaliação dos riscos se forem identificadas fontes de risco de erros no fluxo de dados desde os dados primários até aos dados finais

(c) A garantia da qualidade dos sistemas de tecnologia de informação, assegurando que os sistemas em causa são concebidos, documentados, testados, aplicados, controlados e mantidos de forma a garantir um tratamento fiável, exato e oportuno dos dados, em conformidade com os riscos identificados na avaliação dos riscos;

(d) A separação de funções nas atividades de fluxo de dados e nas atividades de controlo, bem como a gestão das competências necessárias;

(e) Revisões internas e validação de dados;

(f) Correções e medidas corretivas;

(g) O controlo dos processos externalizados;

(h) A conservação de registos e de documentação, incluindo a gestão das versões dos documentos.

B. MONITORIZAÇÃO DAS EMISSÕES DIRETAS A NÍVEL DA INSTALAÇÃO

B.1. **Exaustividade dos fluxos-fonte e das fontes de emissões**

Os limites da instalação e os seus processos de produção devem ser claramente conhecidos pelo operador e definidos no plano de monitorização, tendo em conta os requisitos setoriais específicos estabelecidos no anexo I, ponto 3, e no ponto B.9. Aplicam-se os seguintes princípios:

(a) No mínimo, devem ser abrangidas todas as fontes de emissões de gases com efeito de estufa e todos os fluxos-fonte pertinentes associados direta ou indiretamente à produção das mercadorias enumeradas no anexo I, ponto 2;

(b) Devem ser incluídas todas as emissões provenientes de operações normais, bem como de ocorrências anormais, incluindo arranques, paragens e situações de emergência, registadas durante o período abrangido pelo relatório;

(c) Devem ser excluídas as emissões de máquinas móveis para transporte.

B.2. **Escolha da metodologia de monitorização**

A metodologia aplicável deve ser uma das seguintes:

(a) A metodologia baseada no cálculo, que consiste em determinar as emissões de fluxos-fonte com base em dados da atividade obtidos por meio de sistemas de medição e em parâmetros adicionais obtidos a partir de análises laboratoriais ou de valores normalizados. A metodologia baseada no cálculo pode ser aplicada de acordo com o método normalizado ou com o método de balanço de massas;

(b) A metodologia baseada na medição, que consiste em determinar as emissões das fontes de emissões por meio de medições contínuas da concentração dos gases com efeito de estufa pertinentes no gás de combustão e do fluxo do gás de combustão.

Deve ser escolhida a metodologia de monitorização que forneça os resultados mais exatos e fiáveis, exceto nos casos em que os requisitos setoriais específicos, em conformidade com o ponto B.9, exijam uma metodologia específica. A metodologia de monitorização aplicada pode consistir numa combinação de metodologias, de modo que diferentes partes das emissões da instalação sejam monitorizadas por qualquer uma das metodologias aplicáveis.

As emissões da instalação devem ser determinadas por

$$Em_{Inst} = \sum_{i=1}^{n} Em_{calc,i} + \sum_{j=1}^{m} Em_{meas,j} \qquad \text{(Equação 4)}$$

Em que:

Em_{Inst} são as emissões (diretas) da instalação, expressas em toneladas de CO_2e;

$Em_{calc,i}$ são as emissões do fluxo-fonte *i* determinadas utilizando uma metodologia baseada no cálculo e expressas em toneladas de CO_2e;

$Em_{meas,j}$ são as emissões da fonte de emissões *j* determinadas utilizando uma metodologia baseada na medição e expressas em toneladas de CO_2e.

B.3. Fórmulas e parâmetros para a metodologia baseada no cálculo do CO_2

B.3.1 *Método normalizado*

As emissões devem ser calculadas separadamente para cada fluxo-fonte do seguinte modo:

B.3.1.1. Emissões de combustão

As emissões de combustão devem ser calculadas utilizando o método normalizado do seguinte modo:

$$Em_i = AD_i \times EF_i \times OF_i \qquad \text{(Equação 5)}$$

Em que:

Em_i são as emissões [t CO_2] causadas pelo combustível *i;*

EF_i é o fator de emissão [t CO_2/TJ] do combustível *i;*

AD_i são os dados da atividade [TJ] do combustível *i*, calculados como $AD_i = FQ_i \times NCV_i$ (Equação 6);

FQ_i é a quantidade de combustível consumida [t ou m^3] do combustível *i;*

NCV_i é o poder calorífico inferior (PCI) [TJ/t ou TJ/m^3] do combustível *i;*

OF_i é o fator de oxidação (adimensional) do combustível *i*, calculado como

$$OF = 1 - C_{ash}/C_{total} \qquad \text{(Equação 7);}$$

C_{ash} é o carbono contido nas cinzas e na poeira da limpeza de gases de combustão; e

C_{total} é o carbono total contido no combustível queimado.

O pressuposto prudente de que *OF* = 1 pode ser sempre utilizado para reduzir os esforços de monitorização.

Desde que conduza a uma maior exatidão, o método normalizado para as emissões de combustão pode ser alterado do seguinte modo:

(a) Os dados da atividade são expressos em quantidade de combustível (ou seja, em t ou m^3);

(b) O EF é expresso em t CO_2/t combustível ou em t CO_2/m^3 combustível, consoante o caso; e

(c) O PCI pode ser omitido no cálculo.

Se o fator de emissão de um combustível *i* for calculado a partir das análises do teor de carbono e do PCI, deve utilizar-se a seguinte equação:

$$EF_i = CC_i \times f / NCV_i \qquad \text{(Equação 8)}$$

Em que:

CC_i é o teor de carbono do combustível *i*.

Se o fator de emissão de uma matéria ou combustível expresso em t CO_2/t for calculado a partir de um teor de carbono analisado, utiliza-se a seguinte equação:

$$EF_i = CC_i \times f \qquad \text{(Equação 9)}$$

Em que:

f é o rácio entre as massas molares de CO_2 e C: f = 3,664 t CO_2/t C.

Uma vez que o fator de emissão da biomassa deve ser igual a zero, desde que sejam cumpridos os critérios indicados no ponto B.3.3, este facto pode ser tido em conta para os combustíveis mistos (ou seja, combustíveis que contêm componentes fósseis e de biomassa) do seguinte modo:

$$EF_i = EF_{pre,i} \times (1 - BF_i) \qquad \text{(Equação 10)}$$

Em que:

$EF_{pre,i}$ é o fator de emissão preliminar do combustível *i* (ou seja, fator de emissão partindo do princípio de que o combustível total é fóssil); e

Bfi_i é a fração de biomassa (adimensional) do combustível *i*.

Para os combustíveis fósseis e se a fração de biomassa não for conhecida, a BF_i deve ser fixada no valor prudente zero.

B.3.1.2. Emissões de processo

As emissões de processo devem ser calculadas utilizando o método normalizado do seguinte modo:

$$Em_j = AD_j \times EF_j \times CF_j \qquad \text{(Equação 11)}$$

Em que:

AD_j são os dados da atividade [t de matéria] da matéria *j*;

EF_j é o fator de emissão [t CO_2/t] da matéria *j*; e

CF_j é o fator de conversão (adimensional) da matéria *j*.

O pressuposto prudente de que CF_j = 1 pode ser sempre utilizado para reduzir os esforços de monitorização.

No caso das matérias de base mistas que contenham formas inorgânicas e orgânicas de carbono, o operador pode optar por:

— Determinar um fator de emissão total preliminar para a matéria mista, analisando o teor total de carbono (CC_j) e utilizando um fator de conversão e, se aplicável, a fração de biomassa e o poder calorífico inferior relacionado com esse teor total de carbono; ou

— Determinar separadamente os teores orgânico e inorgânico e tratá-los como dois fluxos-fonte distintos.

Tendo em conta os sistemas de medição disponíveis para os dados da atividade e os métodos para determinar o fator de emissão, para as emissões resultantes da decomposição de carbonatos, deve ser escolhido o método que proporciona os resultados mais exatos para cada fluxo-fonte de acordo com os dois métodos seguintes:

— Método A (com base nas entradas): o fator de emissão, o fator de conversão e os dados da atividade devem referir-se à quantidade de matéria entrada no processo. Devem ser utilizados os fatores de emissão normalizados de carbonatos puros previstos no quadro 3 do ponto G, tendo em conta a composição da matéria determinada em conformidade com o ponto B.5;

— Método B (com base na produção): o fator de emissão, o fator de conversão e os dados da atividade devem referir-se à quantidade produzida pelo processo. Devem ser utilizados os fatores de emissão normalizados de óxidos metálicos após a descarbonização previstos no quadro 4 do ponto G, tendo em conta a composição da matéria relevante determinada em conformidade com o ponto B.5.

Para as emissões de processo de CO_2 que não sejam provenientes de carbonatos, aplica-se o método A.

B.3.2. *Método de balanço de massas*

As quantidades de CO_2 pertinentes para cada fluxo-fonte devem ser calculadas com base no teor de carbono de cada matéria, sem que seja feita distinção entre combustíveis e matérias utilizadas no processo. O carbono que sai da instalação em produtos em vez de ser emitido é tido em conta pelos fluxos-fonte de produção, que têm, por conseguinte, dados da atividade negativos.

As emissões correspondentes a cada fluxo-fonte devem ser calculadas do seguinte modo:

$$Em_k = f \times AD_k \times CC_k \qquad \text{(Equação 12)}$$

Em que:

AD_k são os dados da atividade [t] da matéria *k*; para a produção, o valor de AD_k é negativo;

f é o rácio entre as massas molares de CO_2 e C: f = 3,664 t CO_2/t C; e

CC_k é o teor de carbono da matéria *k* (adimensional e positivo).

Se o teor de carbono de um combustível *k* for calculado a partir de um fator de emissão expresso em t CO_2/TJ, deve utilizar-se a seguinte equação:

$$CC_k = EF_k \times NCV_k / f \qquad \text{(Equação 13)}$$

Se o teor de carbono de uma matéria ou combustível *k* for calculado a partir de um fator de emissão expresso em t CO_2/t, deve utilizar-se a seguinte equação:

$$CC_k = EF_k / f \qquad \text{(Equação 14)}$$

No caso dos combustíveis mistos, a fração de biomassa com fator de emissão zero pode ser tida em conta, desde que os critérios previstos no ponto B.3.3 sejam cumpridos do seguinte modo:

$$CC_k = CC_{pre,k} \times (1 - BF_k) \qquad \text{(Equação 15)}$$

Em que:

$CC_{pre,k}$ é o teor de carbono preliminar do combustível *k* (ou seja, fator de emissão partindo do princípio de que o combustível total é fóssil); e

BF_k é a fração de biomassa com fator de emissão zero do combustível k (adimensional).

Para os combustíveis ou matérias fósseis e se a fração de biomassa não for conhecida, a *BF* deve ser fixada no valor prudente zero. Se a biomassa for utilizada como matéria de base ou combustível e os materiais produzidos contiverem carbono, o balanço de massas global deve tratar a fração de biomassa de forma prudente, o que significa que a massa total de carbono correspondente às frações com fator de emissão zero do carbono contido em todos os materiais produzidos não é inferior à massa total de frações com fator de emissão zero do carbono contido nas matérias de base e nos combustíveis, exceto se o operador provar uma fração de biomassa inferior nas matérias produzidas por um método de «localização de átomo» (estequiométrico) ou por análises de carbono 14.

B.3.3. *Critérios para o fator de emissão zero das emissões de biomassa*

1. Se a biomassa for utilizada como combustível para combustão, deve satisfazer os critérios do presente ponto. Caso a biomassa utilizada para combustão não cumpra estes critérios, o seu teor de carbono é considerado carbono fóssil.

2. A biomassa deve cumprir os critérios de sustentabilidade e de redução das emissões de gases com efeito de estufa estabelecidos no artigo 29.º, n.ºs 2 a 7 e 10, da Diretiva (UE) 2018/2001.

3. Em derrogação do número 2, a biomassa contida ou produzida a partir de resíduos e detritos não provenientes da agricultura, aquicultura, pescas e silvicultura deve apenas cumprir os critérios estabelecidos no artigo 29.º, n.º 10, da Diretiva (UE) 2018/2001. O presente número aplica-se igualmente aos resíduos e detritos que são inicialmente transformados num produto antes de serem reprocessados em combustíveis.

4. A eletricidade, o aquecimento e o arrefecimento produzidos a partir de resíduos sólidos urbanos não estão sujeitos aos critérios estabelecidos no artigo 29.º, n.º 10, da Diretiva (UE) 2018/2001.

5. Os critérios estabelecidos no artigo 29.º, n.ºs 2 a 7 e 10, da Diretiva (UE) 2018/2001 aplicam-se independentemente da origem geográfica da biomassa.

6. O cumprimento dos critérios estabelecidos no artigo 29.º, n.ºs 2 a 7 e 10, da Diretiva (UE) 2018/2001, deve ser avaliado em conformidade com o artigo 30.º e o artigo 31.º, n.º 1, da referida diretiva. Pode considerar-se que os critérios estão cumpridos se o operador apresentar provas da aquisição de uma quantidade de biocombustível, biolíquido ou biogás associada à anulação da respetiva quantidade na base de dados da União criada nos termos do artigo 31.º-A da referida diretiva ou uma prova de sustentabilidade por um regime voluntário reconhecido.

B.3.4. *Parâmetros pertinentes*

Em conformidade com as fórmulas apresentadas nos pontos B.3.1 a B.3.2, devem ser determinados os seguintes parâmetros para cada fluxo-fonte:

(a) Método normalizado, combustão:

— Requisito mínimo: quantidade de combustível (t ou m^3), fator de emissão (t CO_2/t ou t CO_2/m^3).

— Melhoria recomendada: quantidade de combustível (t ou m^3), PCI (TJ/t ou TJ/m^3), fator de emissão (t CO_2/TJ), fator de oxidação, fração de biomassa, provas do cumprimento dos critérios do ponto B.3.3.

(b) Método normalizado, emissões de processo:

— Requisito mínimo: dados da atividade (t ou m^3), fator de emissão (t CO_2/t ou t CO_2/m^3).

— Melhoria recomendada: dados da atividade (t ou m^3), fator de emissão (t CO_2/t ou t CO_2/m^3), fator de conversão.

(c) Balanço de massas:

— Requisito mínimo: quantidade de matéria (t), teor de carbono (t C/t matéria).

— Melhoria recomendada: quantidade de matéria (t), teor de carbono (t C/t matéria), PCI (TJ/t), fração de biomassa, provas do cumprimento dos critérios do ponto B.3.3.

B.4. **Requisitos aplicáveis aos dados da atividade**

B.4.1. *Medição contínua ou por lotes*

Quando as quantidades de combustíveis ou matérias, incluindo mercadorias ou produtos intermédios, tiverem de ser determinadas para um período abrangido pelo relatório, é possível escolher e estabelecer no plano de monitorização um dos seguintes métodos:

(a) Com base na medição contínua no processo em que a matéria é consumida ou produzida;

(b) Com base na agregação das medições das quantidades entregues ou produzidas separadamente (por lotes), tendo em conta alterações pertinentes das existências. Para este efeito, aplica-se o seguinte:

— A quantidade de combustível ou de matéria consumida durante o período abrangido pelo relatório é calculada como a quantidade importada durante esse período, menos a quantidade de combustível ou de matéria exportada, mais as existências de combustível ou de matéria no início do período abrangido pelo relatório, menos as existências de combustível ou de matéria no fim do período abrangido pelo relatório;

— Os níveis de produção das mercadorias ou dos produtos intermédios devem ser calculados como a quantidade exportada durante o período abrangido pelo relatório, menos a quantidade importada, menos as existências do produto ou da matéria no início do período abrangido pelo relatório, mais as existências do produto ou da matéria no final do período abrangido pelo relatório. Para evitar a dupla contagem, os produtos de um processo de produção reintroduzidos no mesmo processo de produção são deduzidos dos níveis de produção.

Caso a determinação das existências por medição direta seja tecnicamente inviável ou implique custos excessivos, essas quantidades podem ser estimadas com base num dos seguintes meios:

(a) Dados de anos anteriores correlacionados com os níveis de atividade adequados para o período abrangido pelo relatório,

(b) Procedimentos documentados e respetivos dados constantes de demonstrações financeiras auditadas relativas ao período abrangido pelo relatório.

Caso a determinação das quantidades de produtos, matérias ou combustíveis para todo o período abrangido pelo relatório seja tecnicamente inviável ou implique custos excessivos, é possível escolher o dia posterior mais adequado para separar um período abrangido pelo relatório do período seguinte, efetuando a devida conciliação com o período abrangido pelo relatório exigido. Os desvios no que respeita a cada produto, matéria ou combustível devem ser claramente registados para constituir a base de um valor representativo para o período abrangido pelo relatório e ser tidos em conta de forma coerente em relação ao ano seguinte.

B.4.2. *Controlo do operador sobre os sistemas de medição*

O método preferido para determinar as quantidades de produtos, matérias ou combustíveis deve ser aquele em que o operador da instalação utiliza sistemas de medição sob o seu próprio controlo. Podem ser utilizados, nos seguintes casos, sistemas de medição fora do controlo do operador, em especial se estiverem sob o controlo do fornecedor da matéria ou do combustível:

— Quando o operador não dispuser de um sistema de medição próprio para determinar o respetivo conjunto de dados;

— Quando a determinação do conjunto de dados pelo sistema de medição do próprio operador for tecnicamente inviável ou implicar custos excessivos;

— Quando o operador tiver provas de que o sistema de medição fora do seu controlo proporciona resultados mais fiáveis e é menos propenso a riscos de inexatidões.

Caso sejam utilizados sistemas de medição fora do controlo do operador, as fontes de dados aplicáveis são as seguintes:

— Os montantes das faturas emitidas por um parceiro comercial, desde que se realize uma transação comercial entre dois parceiros comerciais independentes,

— Leituras diretas efetuadas nesses sistemas de medição.

B.4.3. *Requisitos aplicáveis aos sistemas de medição*

Deve estar disponível um conhecimento aprofundado da incerteza associada à medição das quantidades de combustíveis e matérias, incluindo a influência do ambiente de operação e, se for caso disso, a incerteza da determinação das existências. Devem ser escolhidos instrumentos de medição que assegurem a menor incerteza disponível sem incorrer em custos excessivos e que sejam adequados ao ambiente em que são utilizados, em conformidade com as normas e os requisitos técnicos aplicáveis. Se disponíveis, deve ser dada preferência aos instrumentos sujeitos a controlo metrológico legal. Neste caso, o erro máximo admissível em serviço permitido pela legislação nacional em matéria de controlo metrológico legal para a função de medição em causa pode ser utilizado como valor da incerteza.

Se um instrumento de medição tiver de ser substituído por avaria ou por a calibração demonstrar que os requisitos deixaram de ser satisfeitos, deve ser substituído por instrumentos que garantam um nível de incerteza igual ou melhor comparativamente ao do instrumento existente.

B.4.4. *Melhoria recomendada*

Considera-se uma melhoria recomendada alcançar uma incerteza de medição inversamente proporcional às emissões totais do fluxo-fonte ou da fonte de emissões, com a menor incerteza possível para a maior parte das emissões. A título de orientação, para as emissões superiores a 500 000 t CO_2 por ano, a incerteza ao longo de todo o período abrangido pelo relatório, tendo em conta as alterações das existências, se aplicável, deve ser igual a 1,5 % ou melhor. Para emissões abaixo de 10 000 t CO_2 por ano, é aceitável uma incerteza inferior a 7,5 %.

B.5. **Requisitos aplicáveis aos fatores de cálculo do CO_2**

B.5.1. *Métodos para a determinação dos fatores de cálculo*

A fim de determinar os fatores de cálculo necessários para a metodologia baseada no cálculo, é possível escolher um dos seguintes métodos:

(a) Utilização de valores normalizados;

(b) Utilização de valores de substituição baseados numa correlação empírica entre o fator de cálculo pertinente e outras propriedades mais acessíveis à medição;

(c) Utilização de valores baseados em análises laboratoriais.

Os fatores de cálculo devem ser determinados de forma coerente com o estado utilizado para os dados da atividade conexos, referindo o estado em que o combustível ou matéria é adquirido ou utilizado no processo causador das emissões, antes de ser desidratado ou submetido a outro tratamento para análise laboratorial. Se esta abordagem implicar custos excessivos ou se for possível obter maior exatidão, os dados da atividade e os fatores de cálculo podem ser comunicados de forma coerente por referência ao estado em que o combustível ou matéria é sujeito a análises laboratoriais.

B.5.2. *Valores normalizados aplicáveis*

Os valores normalizados do tipo I só são aplicáveis se não estiver disponível nenhum valor normalizado do tipo II para o mesmo parâmetro e matéria ou combustível.

Os valores normalizados do tipo I são os seguintes:

— Fatores normalizados previstos no ponto G;

— Fatores normalizados constantes das mais recentes orientações do PIAC para os inventários de gases com efeito de estufa (GEE) ([1]);

— Valores baseados em análises laboratoriais realizadas no passado, há menos de cinco anos, e considerados representativos para o combustível ou matéria.

Os valores normalizados do tipo II são os seguintes:

— Fatores normalizados utilizados pelo país em que está situada a instalação no seu último inventário nacional apresentado ao Secretariado da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas;

— Valores publicados por instituições de investigação nacionais, autoridades públicas, organismos de normalização, serviços de estatística, etc., para efeitos de comunicação de informações mais desagregadas sobre as emissões do que no âmbito do ponto a;

— Valores especificados e garantidos pelo fornecedor de um combustível ou matéria, se existirem provas de que o teor de carbono apresenta um intervalo de confiança a 95 % não superior a 1 %;

— Valores estequiométricos para o teor de carbono e valores correspondentes referidos na literatura para o PCI de uma substância pura;

— Valores baseados em análises laboratoriais realizadas no passado, há menos de dois anos, e considerados representativos para o combustível ou matéria.

([1]) Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas (PIAC) das Nações Unidas: orientações do PIAC para os inventários nacionais de gases com efeito de estufa.

A fim de assegurar a coerência ao longo do tempo, os valores normalizados utilizados devem ser especificados no plano de monitorização e alterados apenas se existirem provas de que o novo valor é mais adequado e representativo para o combustível ou matéria utilizado do que o anterior. Quando os valores normalizados são alterados anualmente, a fonte fidedigna aplicável desse valor deve ser especificada no plano de monitorização, em vez do próprio valor.

B.5.3. *Estabelecimento de correlações para a determinação de valores de substituição*

É possível obter um valor de substituição para o teor de carbono ou o fator de emissão a partir dos seguintes parâmetros, em combinação com uma correlação empírica determinada pelo menos uma vez por ano, em conformidade com os requisitos para as análises laboratoriais indicados no ponto B.5.4, do seguinte modo:

— Medição da densidade de óleos ou gases específicos, incluindo os comuns ao setor da refinaria ou do aço;

— Poder calorífico inferior de tipos específicos de carvão.

A correlação tem de satisfazer os requisitos das boas práticas industriais e pode ser aplicada unicamente a valores de substituição incluídos na gama para que foi estabelecida.

B.5.4. *Requisitos para análises laboratoriais*

Caso sejam necessárias análises laboratoriais para determinar as propriedades (incluindo humidade, pureza, concentração, teor de carbono, fração de biomassa, poder calorífico inferior, densidade) de produtos, matérias, combustíveis ou gases residuais, ou para estabelecer correlações entre parâmetros para efeitos da determinação indireta dos dados necessários, as análises devem cumprir os requisitos do presente ponto.

O resultado de qualquer análise deve ser utilizado exclusivamente para o período de entrega ou o lote de combustível ou matéria de que foram colhidas amostras, e de que as amostras foram consideradas representativas. Para a determinação de um parâmetro específico, devem ser utilizados os resultados de todas as análises efetuadas relativamente a esse parâmetro.

B.5.4.1. Utilização de normas

As análises, a amostragem, as calibrações e as validações pertinentes para a determinação dos fatores de cálculo devem ser realizadas mediante a aplicação de métodos baseados nas normas ISO correspondentes. Se essas normas não estiverem disponíveis, os métodos devem basear-se em normas EN ou nacionais adequadas. Se não existirem normas publicadas aplicáveis, podem ser utilizados projetos de normas adequados, orientações de melhores práticas da indústria ou outras metodologias cientificamente comprovadas, que limitem distorções na amostragem e na medição.

B.5.4.2. Recomendações sobre o plano de amostragem e a frequência mínima das análises

Recomenda-se a utilização das frequências mínimas de análise indicadas no quadro 1 do presente ponto para os combustíveis e matérias pertinentes. Pode ser utilizada outra frequência de análise nos seguintes casos:

— Se o quadro 1 não incluir uma frequência mínima aplicável;

— Se a frequência mínima indicada no quadro 1 implicar custos excessivos;

— Se for possível demonstrar que, com base nos dados históricos, designadamente nos valores analíticos para os respetivos combustíveis ou matérias no período abrangido pelo relatório que precede imediatamente o período abrangido pelo relatório atual, a eventual variação nos valores analíticos para o respetivo combustível ou matéria não é superior a 1/3 da incerteza na determinação dos dados da atividade do combustível ou matéria em causa.

Caso a instalação opere apenas durante uma parte do ano, ou os combustíveis ou matérias sejam entregues em lotes consumidos em mais do que um período abrangido pelo relatório, é possível escolher um calendário mais adequado para as análises, desde que tal permita valores de incerteza comparáveis conforme indicado na alínea c) do primeiro parágrafo.

Quadro 1

Frequências mínimas de análise

Combustível/matéria	Frequência mínima das análises
Gás natural	Pelo menos semanalmente
Outros gases, em particular gás de síntese e gases de processos (por exemplo, gás misto de refinaria, gás de coqueria, gás de alto-forno, gás de conversor, gás de campo de petróleo ou de campo de gás)	Pelo menos diariamente — utilizando procedimentos adequados em diferentes partes do dia
Fuelóleos (por exemplo, fuelóleo leve, médio, pesado e betume)	Por cada 20 000 toneladas de combustível e, pelo menos, seis vezes por ano
Carvão, carvão de coque, coque, coque de petróleo, turfa	Por cada 20 000 toneladas de combustível/matéria e, pelo menos, seis vezes por ano
Outros combustíveis	Por cada 10 000 toneladas de combustível e, pelo menos, quatro vezes por ano
Resíduos sólidos não tratados (resíduos fósseis puros ou mistura de resíduos fósseis e de biomassa)	Por cada 5 000 toneladas de resíduos e, pelo menos, quatro vezes por ano
Resíduos líquidos, resíduos sólidos pré-tratados	Por cada 10 000 toneladas de resíduos e, pelo menos, quatro vezes por ano
Minerais carbonatados (incluindo calcário e dolomite)	Por cada 50 000 toneladas de matéria e, pelo menos, quatro vezes por ano
Argilas e xistos	Quantidades de matérias correspondentes a emissões de 50 000 toneladas de CO_2 e, pelo menos, quatro vezes por ano
Outras matérias (produtos primários, intermédios e finais)	Em função do tipo de matéria e da variação, quantidades de matéria correspondentes a emissões de 50 000 toneladas de CO_2 e, pelo menos, quatro vezes por ano

As amostras devem ser representativas do lote total ou do período de entrega para o qual são colhidas. A fim de assegurar a representatividade, é necessário ter em conta a heterogeneidade da matéria, bem como todos os outros aspetos pertinentes, incluindo o equipamento de amostragem disponível, a possível separação de fases ou a distribuição local da granulometria, a estabilidade das amostras, etc. Recomenda-se que o método de amostragem seja indicado no plano de monitorização.

Considera-se uma melhoria recomendada utilizar um plano de amostragem específico para cada matéria ou combustível em causa, de acordo com as normas aplicáveis, que contenha as informações pertinentes sobre as metodologias de preparação das amostras, incluindo informações sobre responsabilidades, localizações, frequências e quantidades, e sobre as metodologias de armazenamento e transporte de amostras.

B.5.4.3. Recomendações para os laboratórios

Recomenda-se que os laboratórios utilizados para efetuar análises para a determinação dos fatores de cálculo sejam acreditados em conformidade com a norma ISO/IEC 17025 para os métodos analíticos pertinentes. Os laboratórios não acreditados para a determinação dos fatores de cálculo podem ser utilizados se existirem provas de que o acesso a laboratórios acreditados é tecnicamente inviável ou implicaria custos excessivos e de que o laboratório não acreditado é suficientemente competente. Um laboratório é considerado suficientemente competente se cumprir todos os seguintes requisitos:

— É economicamente independente do operador;

— Aplica as normas aplicáveis às análises solicitadas;

— Emprega pessoal competente para desempenhar as funções específicas atribuídas;

— Gere de forma adequada a amostragem e a preparação das amostras, incluindo o controlo da integridade das amostras;

— Realiza regularmente atividades de garantia da qualidade das calibrações, da amostragem e dos métodos analíticos, através de métodos adequados, incluindo a participação regular em testes de proficiência, a aplicação de métodos analíticos a materiais de referência certificados ou a intercomparação com um laboratório acreditado;

— Gere o equipamento de forma adequada, nomeadamente ao manter e implementar procedimentos de calibração, ajustamento, manutenção e reparação do mesmo, e de conservação dos respetivos registos.

B.5.5. *Métodos recomendados para a determinação dos fatores de cálculo*

Considera-se uma melhoria recomendada aplicar valores normalizados apenas aos fluxos-fonte que correspondam a quantidades menores de emissões e aplicar análises laboratoriais a todos os fluxos-fonte principais. A lista seguinte apresenta os métodos aplicáveis, em sequência crescente de qualidade dos dados:

— Valores normalizados do tipo I;

— Valores normalizados do tipo II;

— Correlações para a determinação de valores de substituição;

— Análises efetuadas fora do controlo do operador, por exemplo, pelo fornecedor do combustível ou da matéria, contidas nos documentos de compra, sem informações adicionais sobre os métodos aplicados;

— Análises em laboratórios não acreditados ou em laboratórios acreditados, mas com métodos de amostragem simplificados;

— Análises em laboratórios acreditados, aplicando boas práticas em matéria de amostragem.

B.6. **Requisitos aplicáveis a uma metodologia baseada na medição para o CO_2 e N_2O**

B.6.1. *Disposições gerais*

Uma metodologia baseada na medição exige a utilização de um sistema de medição contínua das emissões (CEMS) instalado num ponto de medição adequado.

Para a monitorização das emissões de N_2O, é obrigatória a utilização da metodologia baseada na medição. Para o CO_2, esta metodologia só deve ser utilizada se existirem provas de que conduz a dados mais exatos do que a metodologia baseada no cálculo. São aplicáveis os requisitos relativos à incerteza dos sistemas de medição, nos termos do ponto B.4.3 do presente anexo.

O CO emitido para a atmosfera deve ser tratado como a quantidade molar equivalente de CO_2.

Quando existirem diversas fontes de emissões numa instalação que não possam ser medidas como uma só fonte de emissões, o operador deve medir separadamente as emissões dessas fontes e adicionar os resultados a fim de obter as emissões totais do gás em causa durante o período abrangido pelo relatório.

B.6.2. *Método e cálculo*

B.6.2.1. Emissões de um período abrangido pelo relatório (emissões anuais)

As emissões totais anuais de uma fonte de emissões durante o período abrangido pelo relatório devem ser determinadas somando todos os valores horários da concentração de gases com efeito de estufa medidos ao longo desse período, multiplicados pelos valores horários do fluxo dos gases de combustão, correspondendo os valores horários às médias de todos os resultados das medições individuais da hora de funcionamento respetiva, aplicando a fórmula:

$$GHGEM_{total}[t] = \sum_{i=1}^{HoursOp} (GHGconc_{hourly,i} \times V_{hourly,i}) \times 10^{-6}[t/g] \quad \text{(Equação 16)}$$

Em que:

GHG Em_{total} são as emissões anuais totais de gases com efeito de estufa, expressas em toneladas;

GHG $conc_{hourly,i}$ são as concentrações horárias de emissões de gases com efeito de estufa no fluxo dos gases de combustão, expressas em g/Nm³, medidas durante uma determinada hora ou período de referência mais curto *i* de funcionamento;

$V_{hourly,i}$ é o volume dos gases de combustão, expresso em Nm³, numa hora ou num período de referência mais curto *i*, determinado pela integração da taxa de fluxo ao longo do período de referência; e

HoursOp = é o número total de horas (ou períodos de referência mais curtos) a que se aplica a metodologia baseada na medição, incluindo as horas em que os dados foram substituídos em conformidade com o ponto B.6.2.6.

O índice *i* refere-se à hora de funcionamento individual (períodos de referência).

As médias horárias para cada parâmetro medido devem ser calculadas antes de qualquer transformação posterior, utilizando todos os pontos de dados disponíveis para essa hora específica. Quando puderem ser gerados dados relativos a períodos de referência mais curtos, esses períodos devem ser utilizados para a determinação das emissões anuais.

B.6.2.2. Determinação da concentração de gases com efeito de estufa

A concentração de gases com efeito de estufa em causa nos gases de combustão deve ser determinada deve ser determinada por medição contínua num ponto representativo por um dos seguintes meios:

— Medição direta da concentração de gases com efeito de estufa;

— Medição indireta: no caso de uma concentração elevada no gás de combustão, a concentração de gases com efeito de estufa pode ser calculada utilizando uma medição indireta da concentração, tendo em conta os valores de concentração medidos de todos os outros componentes *i* do fluxo de gás, utilizando a seguinte fórmula:

$$GHGconc[\%] = 100\% - \sum_i Conc_i[\%] \quad \text{(Equação 17)}$$

Em que:

$conc_i$ é a concentração do componente de gás *i*.

B.6.2.3. Emissões de CO_2 provenientes de biomassa

Se for caso disso, qualquer quantidade de CO_2 proveniente de biomassa que cumpra os critérios indicados no ponto B.3.3 pode ser subtraída do total das emissões de CO_2 medidas, desde que seja utilizado um dos seguintes métodos para a quantidade de emissões de CO_2 de biomassa:

— Uma metodologia baseada no cálculo, incluindo metodologias que recorram a análises e amostragem baseadas na norma ISO 13833 [Stationary source emissions — Determination of the ratio of biomass (biogenic) and fossil-derived carbon dioxide — Radiocarbon sampling and determination];

— Outro método baseado numa norma pertinente, incluindo a norma ISO 18466 (Stationary source emissions — Determination of the biogenic fraction in CO_2 in stack gas using the balance method);

B.6.2.4. Determinação das emissões de CO_2 provenientes de N_2O

No caso das medições de N_2O, as emissões anuais totais de N_2O provenientes de todas as fontes de emissões, medidas em toneladas com três casas decimais, devem ser convertidas em CO_2e anual, em toneladas arredondadas, utilizando a seguinte fórmula e os valores do potencial de aquecimento global (GWP) indicados no ponto G:

$$CO_2e\ [t] = N_2O_{annual}[t] \times GWP_{N_2O} \qquad \text{(Equação 18)}$$

Em que:

N_2O_{annual} é o total das emissões anuais de N_2O, calculadas em conformidade com o ponto B.6.2.1.

B.6.2.5. Determinação do fluxo dos gases de combustão

O fluxo dos gases de combustão pode ser determinado por um dos seguintes métodos:

— Cálculo mediante um balanço de massas adequado, tomando em consideração todos os parâmetros significativos do lado da entrada, incluindo, para as emissões de CO_2, pelo menos, as cargas de matérias de base, o fluxo de ar entrado e a eficiência do processo, bem como do lado da saída, incluindo, pelo menos, os produtos saídos e as concentrações de oxigénio (O_2), de dióxido de enxofre (SO_2) e de óxidos de azoto (NO_x);

— Determinação por medição contínua do fluxo num ponto representativo.

B.6.2.6. Tratamento das lacunas de medição

Se o equipamento de medição contínua de um parâmetro estiver fora de controlo, fora da escala ou fora de serviço durante parte da hora ou do período de referência, a média horária correspondente deve ser calculada proporcionalmente aos pontos de medição restantes dessa hora ou do período de referência mais curto, desde que estejam disponíveis, pelo menos, 80 % do número máximo de pontos de medição para um dado parâmetro.

Se estiverem disponíveis menos de 80 % do número máximo de pontos de dados para um parâmetro, devem ser utilizados os métodos indicados a seguir:

No caso de um parâmetro diretamente medido como concentração, é utilizado um valor de substituição como a soma de uma concentração média e duas vezes o desvio-padrão associado a essa média, aplicando a seguinte equação:

$$C^*_{subst} = \overline{C} + 2\ \sigma_c \qquad \text{(Equação 19)}$$

Em que:

$\overline{C}$ é a média aritmética da concentração do parâmetro específico ao longo de todo o período abrangido pelo relatório ou, no caso de terem ocorrido circunstâncias específicas por ocasião da perda de dados, um período adequado que reflita as circunstâncias específicas e

σ_c é a melhor estimativa do desvio-padrão de concentração do parâmetro específico ao longo de todo o período de informação ou, se a perda de dados tiver ocorrido em circunstâncias específicas, de um período adequado que reflita as circunstâncias específicas.

Caso o período abrangido pelo relatório não seja aplicável para determinar esses valores de substituição devido a alterações técnicas significativas ocorridas na instalação, deve ser escolhido outro período suficientemente representativo para determinar a média e o desvio-padrão, se possível com uma duração de, pelo menos, seis meses.

No caso de um parâmetro que não a concentração, os valores de substituição devem ser determinados através de um modelo de balanço de massas adequado ou de um balanço energético do processo. Este modelo deve ser validado utilizando os restantes parâmetros medidos da metodologia baseada na medição e os dados em condições de funcionamento normais, considerando um período com a mesma duração que a lacuna de dados.

B.6.3. *Requisitos de qualidade*

Todas as medições devem ser efetuadas aplicando métodos baseados:

— Na norma ISO 20181:2023 Stationary source emissions — Quality assurance of automated measuring systems;

— Na norma ISO 14164:1999 Stationary source emissions — Determination of the volume flowrate of gas streams in ducts — Automated method;

— Noutras normas ISO pertinentes, em especial a ISO 16911-2 (Stationary source emissions — Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts).

Se não existirem normas publicadas aplicáveis, devem ser utilizados projetos de normas adequados, orientações de melhores práticas da indústria ou outras metodologias cientificamente comprovadas, que limitem distorções na amostragem e na medição.

Devem ser tidos em conta todos os aspetos relevantes do sistema de medição contínua, nomeadamente a localização do equipamento, a calibração, a medição, a garantia da qualidade e o controlo da qualidade.

Os laboratórios que efetuem as medições, as calibrações e as avaliações do equipamento relevante para sistemas de medição contínua devem ser acreditados em conformidade com a norma ISO/IEC 17025 para os métodos analíticos ou atividades de calibração pertinentes. Se o laboratório não dispuser dessa acreditação, deve ser assegurada uma competência suficiente, em conformidade com o ponto B.5.4.3.

B.6.4. *Cálculos de corroboração*

As emissões de CO_2 determinadas por uma metodologia baseada na medição devem ser corroboradas através do cálculo das emissões anuais de cada gás com efeito de estufa em causa para as mesmas fontes de emissão e os mesmos fluxos-fonte. Para o efeito, os requisitos estabelecidos nos pontos B.4 a B.6 podem ser simplificados, conforme adequado.

B.6.5. *Requisitos mínimos para as medições contínuas das emissões*

Como requisito mínimo, deve ser alcançada uma incerteza de 7,5 % das emissões de gases com efeito de estufa de uma fonte de emissões durante todo o período abrangido pelo relatório. Para fontes de emissão menores, ou em circunstâncias excecionais, pode ser permitida uma incerteza de 10 %. Recomenda-se uma melhoria no sentido de alcançar uma incerteza de, pelo menos, 2,5 % para as fontes de emissão que emitam mais de 100 000 toneladas de CO_2e fóssil por período abrangido pelo relatório.

B.7. **Requisitos para a determinação das emissões de perfluorocarbonetos**

A monitorização abrange as emissões de perfluorocarbonetos (PFC) resultantes de efeitos anódicos, incluindo as emissões fugitivas de perfluorocarbonetos. As emissões não relacionadas com efeitos anódicos devem ser determinadas com base em métodos de estimativa em conformidade com as melhores práticas da indústria, em especial as orientações fornecidas pelo Instituto Internacional do Alumínio.

As emissões de PFC devem ser calculadas a partir das emissões mensuráveis numa conduta ou chaminé («emissões de fontes pontuais»), bem como das emissões fugitivas, utilizando a eficiência de recolha da conduta:

Emissões de PFC (total) = Emissões de PFC (conduta)/eficiência de recolha (Equação 20)

A eficiência de recolha deve ser medida quando são determinados os fatores de emissão específicos da instalação.

As emissões de CF_4 e C_2F_6 emitidas através de uma conduta ou chaminé devem ser calculadas utilizando um dos seguintes métodos:

— Método A, baseado no registo dos minutos de efeitos anódicos por célula.dia;

— Método B, baseado no registo da sobretensão de efeitos anódicos.

B.7.1. *Método de cálculo A — Método do gradiente*

Para determinar as emissões de PFC, utilizam-se as seguintes equações:

$$Emissões\ de\ CF_4\ [t] = AEM \times (SEF_{CF_4}/1\ 000) \times Pr_{Al} \quad \text{(Equação 21)}$$

$$Emissões\ de\ C_2F_6\ [t] = Emissões\ de\ CF_4 \times F_{C_2F_6} \quad \text{(Equação 22)}$$

Em que:

AEM é os minutos de efeitos anódicos/célula.dia;

SEF_{CF_4} é o fator gradiente de emissão, expresso em (kg CF_4/t Al produzido)/(minutos de efeitos anódicos/célula.dia). Quando são utilizados diferentes tipos de células, podem ser aplicados diferentes fatores gradientes de emissão, conforme adequado;

Pr_{Al} é a produção de alumínio primário [t] durante o período abrangido pelo relatório; e

$F_{C_2F_6}$ é a fração mássica de C_2F_6 [t C_2F_6/t CF_4].

Os minutos de efeitos anódicos por célula.dia correspondem ao produto da frequência dos efeitos anódicos (número de efeitos anódicos/célula.dia) pela duração média dos efeitos anódicos (minutos de efeitos anódicos/ /ocorrência):

$$AEM = frequência \times duração\ média \quad \text{(Equação 23)}$$

Fator de emissão: O fator de emissão para o CF_4 (fator gradiente de emissão, SEF_{CF_4}) exprime a quantidade [kg] de CF_4 emitido por tonelada de alumínio produzida por minuto de efeitos anódicos por célula.dia. O fator de emissão (fração mássica $F_{C_2F_6}$) de C_2F_6 exprime a quantidade [kg] de C_2F_6 emitido proporcionalmente à quantidade [kg] de CF_4 emitido.

Requisito mínimo: São utilizados os fatores de emissão específicos das tecnologias que constam do quadro 2 do presente ponto.

Melhoria recomendada: Os fatores de emissão específicos da instalação para CF_4 e C_2F_6 são estabelecidos através de medições no terreno contínuas ou intermitentes. Para a determinação desses fatores de emissão, devem ser aplicadas as melhores práticas da indústria, em especial as orientações mais recentes fornecidas pelo Instituto Internacional do Alumínio. O fator de emissão deve igualmente ter em conta as emissões relacionadas com efeitos não anódicos. Cada fator de emissão deve ser determinado com uma incerteza máxima de ± 15 %. Os fatores de emissão devem ser determinados, pelo menos, de três em três anos, ou antes se as alterações da instalação o exigirem. Será o caso, por exemplo, de uma alteração na distribuição da duração dos efeitos anódicos ou de uma alteração no algoritmo de controlo que afete a combinação de tipos de efeitos anódicos ou a natureza da rotina de supressão dos efeitos anódicos.

Quadro 2

Fatores de emissão específicos das tecnologias relativos aos dados da atividade para o método do gradiente

Tecnologia	Fator de emissão para CF_4 (SEF_{CF_4}) [(kg CF_4/t Al)/(minutos de efeitos anódicos/célula.dia)]	Fator de emissão para C_2F_6 ($F_{C_2F_6}$) [t C_2F_6/t CF_4]
Célula anódica pré-calcinada de carga pontual antiga (PFPB L)	0,122	0,097
Célula anódica pré-calcinada de carga pontual moderna (PFPB M)	0,104	0,057
Célula anódica pré-calcinada de carga pontual moderna sem estratégias de intervenção com efeitos anódicos totalmente automatizados para as emissões de PFC (PFPB MW)	— [1]	— [1]
Célula anódica pré-calcinada de carga central (CWPB)	0,143	0,121

Tecnologia	Fator de emissão para CF_4 (SEF_{CF_4}) [(kg CF_4/t Al)/(minutos de efeitos anódicos/célula.dia)]	Fator de emissão para C_2F_6 ($F_{C_2F_6}$) [t C_2F_6/t CF_4]
Célula anódica pré-calcinada de carga lateral (SWPB)	0,233	0,280
Célula de pinos verticais de Søderberg (VSS)	0,058	0,086
Célula de pinos horizontais de Søderberg (HSS)	0,165	0,077

([1]) O operador de instalação tem de determinar o fator através de medições próprias. Se tal for tecnicamente inviável ou implicar custos excessivos, devem ser utilizados os valores da metodologia CWPB.

B.7.2. *Método de cálculo B — Método da sobretensão*

Para o método da sobretensão, devem ser utilizadas as seguintes equações:

$$Emissões\ de\ CF_4\ [t] = OVC \times (AEO/CE) \times Pr_{Al} \times 0{,}001 \qquad \text{(Equação 24)}$$

$$Emissões\ de\ C_2F_6\ [t] = Emissões\ de\ CF_4 \times F_{C_2F_6} \qquad \text{(Equação 25)}$$

Em que:

OVC é o coeficiente de sobretensão («fator de emissão»), expresso em quilogramas de CF_4 por tonelada de alumínio produzida por mV de sobretensão;

AEO é a sobretensão de efeitos anódicos por célula [mV], determinada como o integral de (tempo × tensão superior à tensão-alvo) dividido pelo tempo (duração) da recolha de dados;

CE é a eficiência média da corrente do processo de produção de alumínio [%];

PrAl é a produção anual de alumínio primário [t]; e

$F_{C_2F_6}$ é a fração mássica de C_2F_6 [t C_2F_6/t CF_4].

O termo *AEO*/*CE* (sobretensão de efeitos anódicos/eficiência da corrente) exprime a sobretensão de efeitos anódicos média [mV de sobretensão], integrada no tempo, por eficiência média da corrente [%].

Requisito mínimo: Devem ser utilizados os fatores de emissão específicos das tecnologias que constam do quadro 3 do presente anexo.

Melhoria recomendada: Utilizam-se fatores de emissão específicos da instalação para CF_4 [(kg CF_4/t Al)/(mV)] e C_2F_6 [t C_2F_6/t CF_4] estabelecidos através de medições de campo contínuas ou intermitentes. Para a determinação desses fatores de emissão, devem ser aplicadas as melhores práticas da indústria, em especial as orientações mais recentes fornecidas pelo Instituto Internacional do Alumínio. Os fatores de emissão são determinados com uma incerteza máxima de ± 15 % cada. Os fatores de emissão devem ser determinados, pelo menos, de três em três anos, ou antes se as alterações da instalação o exigirem. Será o caso de uma alteração na distribuição da duração dos efeitos anódicos ou de uma alteração no algoritmo de controlo que afete a combinação de tipos de efeitos anódicos ou a natureza da rotina de supressão dos efeitos anódicos.

Quadro 3

Fatores de emissão específicos das tecnologias relativos aos dados da atividade para o método da sobretensão

Tecnologia	Fator de emissão para CF_4 [(kg CF_4/t Al)/mV]	Fator de emissão para C_2F_6 [t C_2F_6/t CF_4]
Célula anódica pré-calcinada de carga central (CWPB)	1,16	0,121
Célula anódica pré-calcinada de carga lateral (SWPB)	3,65	0,252

B.7.3. *Determinação das emissões de CO_2e*

As emissões de CO_2e devem ser calculadas a partir das emissões de CF_4 e de C_2F_6 do seguinte modo, utilizando os potenciais de aquecimento global enumerados no ponto G do presente anexo.

$$\textit{Emissões de PFC [t } CO_2e\textit{]} = \textit{Emissões de } CF_4 \textit{ [t]} \times GWP_{CF_4} + \textit{Emissões de } C_2F_6 \textit{ [t]} \times GWP_{C_2F_6} \qquad \text{(Equação 26)}$$

B.8. **Requisitos aplicáveis às transferências de CO_2**

B.8.1. *CO_2 contido em gases («CO_2 inerente»)*

O CO_2 inerente que é transferido para uma instalação, nomeadamente o contido em gás natural, num efluente gasoso (incluindo como um gás de alto-forno ou de coqueria) ou em entradas do processo (incluindo gás de síntese), deve ser incluído no fator de emissão relativo a esse fluxo-fonte.

Se o CO_2 inerente transferido for emitido (por exemplo, libertado para a atmosfera ou queimado), esse CO_2 deve ser contabilizado como emissões da instalação de que provém.

B.8.2. *Elegibilidade para deduzir o CO_2 armazenado ou utilizado*

(1) Nos seguintes casos, o CO_2 proveniente de carbono fóssil e proveniente da combustão ou de processos que conduzam a emissões de processo, ou que seja importado de outras instalações, incluindo sob a forma de CO_2 inerente, pode ser contabilizado como não emitido, desde que estejam em conformidade com o ponto 2:

(a) Se o CO_2 for utilizado dentro da instalação ou transferido da instalação para um dos seguintes locais:

— Uma instalação para fins de captura de CO_2 que monitorize as emissões para efeitos do presente regulamento;

— Uma instalação ou rede de transporte para fins de armazenamento geológico a longo prazo de CO_2 que monitorize as emissões para efeitos do presente regulamento;

— Um local de armazenamento para fins de armazenamento geológico a longo prazo que monitorize as emissões para efeitos do presente regulamento, que prevê condições equivalentes às estabelecidas na legislação da União.

(b) Se o CO_2 for utilizado dentro da instalação ou transferido da instalação para uma entidade que monitorize as emissões para efeitos do presente regulamento, a fim de produzir produtos nos quais o carbono proveniente do CO_2 esteja quimicamente ligado de forma permanente, de modo a não entrar na atmosfera em condições normais de utilização, incluindo qualquer atividade normal realizada após o fim da vida útil do produto, tal como definido no Regulamento Delegado (UE) 2024/2620 da Comissão ([2]).

(2) O CO_2 transferido para outra instalação para os fins indicados no ponto 1 só pode ser contabilizado como não emitido na medida em que sejam fornecidas provas, ao longo de toda a cadeia de custódia até ao local de armazenamento ou à instalação de utilização de CO_2 e incluindo quaisquer operadores de transporte, da fração de CO_2 efetivamente armazenada ou utilizada para a produção de produtos quimicamente estáveis em comparação com a quantidade total de CO_2 transferida para fora da instalação de origem. Além disso, os operadores das instalações devem cumprir as regras de monitorização estabelecidas no ponto B.8.3.

B.8.3. *Regras de monitorização das transferências de CO_2*

A identidade e os dados de contacto de uma pessoa responsável das instalações ou entidades recetoras devem constar de forma clara no plano de monitorização. A quantidade de CO_2 considerada não emitida deve ser indicada no relatório sobre as emissões nos termos do anexo IV.

([2]) Regulamento Delegado (UE) 2024/2620 da Comissão, de 30 de julho de 2024, que completa a Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante aos requisitos a satisfazer para permitir considerar que os gases com efeito de estufa ficaram quimicamente ligados a um produto de forma permanente (JO L, 2024/2620, 4.10.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_del/2024/2620/oj).

A identidade e os dados de contacto de uma pessoa responsável das instalações ou entidades das quais foi recebido o CO_2 devem constar de forma clara no plano de monitorização. A quantidade de CO_2 recebida deve ser indicada no relatório sobre as emissões nos termos do anexo IV.

Para determinar a quantidade de CO_2 transferida de uma instalação para outra, deve ser utilizada uma metodologia baseada na medição.

No que respeita à quantidade de CO_2 ligada quimicamente de forma permanente aos produtos, deve ser utilizada uma metodologia baseada no cálculo, de preferência utilizando um balanço de massas. As reações químicas aplicadas e todos os fatores estequiométricos relevantes devem constar do plano de monitorização.

Se o CO_2 for utilizado para os efeitos a que se refere o número 1 do ponto B.8.2, devem aplicar-se os métodos de monitorização indicados no anexo IV, pontos 21 a 23, do Regulamento de Execução (UE) 2018/2066 da Comissão ([3]).

B.9. **Requisitos setoriais específicos**

B.9.1. *Regras adicionais para as unidades de combustão*

As emissões de combustão abrangem todas as emissões de CO_2 provenientes da combustão de combustíveis que contenham carbono, incluindo resíduos, independentemente de qualquer outra classificação dessas emissões ou combustíveis. Quando não for claro se uma matéria atua como combustível ou como entrada no processo, por exemplo, para reduzir minérios metálicos, as emissões dessa matéria devem ser monitorizadas da mesma forma que as emissões de combustão. Todas as unidades de combustão estacionária devem ser consideradas, incluindo caldeiras, queimadores, turbinas, aquecedores, fornos de recozimento, incineradoras, calcinadores, fornos, fogões, secadores, motores, células de combustível, unidades químicas de combustão, motores de queima de gases e unidades de pós-combustão térmica ou catalítica.

Além disso, a monitorização deve incluir as emissões de processo de CO_2 resultantes da limpeza de gases de combustão, em especial o CO_2 proveniente de calcário ou outros carbonatos para dessulfuração e depuração semelhante, bem como da ureia utilizada em unidades de eliminação de NOx.

B.9.1.1. Dessulfuração e outra limpeza de gases ácidos

As emissões de processo de CO_2 resultantes da utilização de carbonatos para limpeza de gases ácidos provenientes do fluxo de gases de combustão devem ser calculadas com base no carbonato consumido (método A). Em caso de dessulfuração, o cálculo pode basear-se em alternativa na quantidade de gesso produzida (método B). Neste último caso, o fator de emissão é a razão estequiométrica entre o gesso seco ($CaSO_4 \times 2H_2O$) e o CO_2 emitido: 0,2558 t CO_2/t gesso.

B.9.1.2. Eliminação de NO_x

Se for utilizada ureia como agente redutor numa unidade de eliminação de NOx, as emissões de processo de CO2 resultantes da sua utilização devem ser calculadas utilizando o método A, aplicando um fator de emissão baseado na razão estequiométrica de 0,7328 t CO2/t ureia.

B.9.1.3. Monitorização das tochas

No cálculo das emissões provenientes de tochas, devem ser abrangidas as emissões provenientes da queima de rotina, bem como da queima por motivos operacionais (descargas, arranque e paragem, bem como descargas de emergência). Deve ser incluído o CO_2 inerente aos gases queimados.

Se a realização de uma monitorização mais rigorosa for tecnicamente inviável ou implicar custos excessivos, deve ser utilizado um fator de emissão de referência de 0,00393 t CO_2/Nm^3, derivado da combustão de etano puro utilizado como indicador prudente para os gases de tocha.

Recomenda-se uma melhoria para determinar os fatores de emissão específicos da instalação derivados de uma estimativa da massa molecular do fluxo de gases queimados na tocha, recorrendo a uma modelização de processo baseada em modelos industriais normalizados. Deve determinar-se um valor médio anual ponderado da massa molecular dos gases de tocha com base nas proporções relativas e nas massas moleculares de cada fluxo afluente à tocha.

Para os dados da atividade, é aceitável uma incerteza de medição superior à dos outros combustíveis queimados.

([3]) Regulamento de Execução (UE) 2018/2066 da Comissão, de 19 de dezembro de 2018, relativo à monitorização e comunicação de informações relativas às emissões de gases com efeito de estufa nos termos da Diretiva 2003/87/CE do Parlamento Europeu e do Conselho e que altera o Regulamento (UE) n.º 601/2012 da Comissão (JO L 334 de 31.12.2018, p. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/2066/oj).

B.9.2. *Regras adicionais para as emissões provenientes da produção de clínquer*

B.9.2.1. Regras adicionais para o método A (com base nas entradas)

Quando for utilizado o método A (com base nas entradas no forno) para determinar as emissões de processo, aplicam-se as seguintes regras especiais:

— Se as poeiras de forno de cimento ou as poeiras de derivação saírem do sistema de fornos, as quantidades de matérias-primas conexas não devem ser consideradas entradas no processo. As emissões provenientes das poeiras de forno de cimento devem ser calculadas separadamente em conformidade com o ponto B.9.2.3.

— É possível caracterizar quer o cru cimenteiro no seu conjunto, quer as matérias entradas em separado, evitando a dupla contagem ou omissões das matérias devolvidas ou de derivação. Se os dados da atividade forem determinados com base na produção de clínquer, a quantidade líquida do cru cimenteiro pode ser determinada por um rácio empírico de cru cimenteiro/clínquer específico da instalação. Esse rácio deve ser atualizado pelo menos uma vez por ano, aplicando as orientações relativas às melhores práticas da indústria.

B.9.2.2. Regras adicionais para o método B (com base nas saídas)

Quando for utilizado o método B (baseado na produção de clínquer) para determinar as emissões de processo, aplicam-se as seguintes regras especiais:

Os dados da atividade devem ser determinados como a produção de clínquer [t] durante o período abrangido pelo relatório, recorrendo a um dos seguintes métodos:

— Pesagem direta do clínquer;

— Balanço das matérias, baseado nas entregas de cimento, tomando em consideração o clínquer escoado e o fornecido e a variação das existências de clínquer, utilizando a seguinte fórmula:

$$Cli_{prod} = (Cem_{deliv} - Cem_{SV}) \times CCR - Cli_s + Cli_d - Cli_{SV} \quad \text{(Equação 27)}$$

– Em que:

– Cli_{prod} é a quantidade de clínquer produzido, expressa em toneladas;

– Cem_{deliv} é a quantidade de cimento fornecido, expressa em toneladas;

– Cem_{SV} são as variações das existências de cimento, expressas em toneladas;

– *CCR* é o rácio clínquer/cimento (toneladas de clínquer por tonelada de cimento);

– Cli_s é a quantidade de clínquer fornecido, expressa em toneladas;

– Cli_d é a quantidade de clínquer expedido, expressa em toneladas, e

– Cli_{SV} é a quantidade de variações das existências de clínquer, expressa em toneladas.

O rácio clínquer/cimento deve ser determinado separadamente para cada um dos diferentes produtos de cimento com base nas análises laboratoriais em conformidade com as disposições do ponto B.5.4 ou calculado como razão a partir da diferença entre os fornecimentos de cimento e as alterações das existências e todas as matérias utilizadas como aditivos ao cimento, incluindo poeiras de derivação e poeiras de forno de cimento.

Como requisito mínimo para determinar o fator de emissão, aplica-se um valor normalizado de 0,525 t CO_2/t clínquer.

B.9.2.3. Emissões relacionadas com poeiras libertadas

As emissões de processo de CO_2 provenientes de poeiras de derivação ou de poeiras de forno de cimento que saem do sistema de fornos devem ser adicionadas às emissões, corrigidas para uma razão de calcinação parcial de poeiras de forno de cimento.

Requisito mínimo: Deve ser aplicado um fator de emissão de 0,525 t CO_2/t poeiras.

Melhoria recomendada: O fator de emissão é determinado pelo menos uma vez por ano, em conformidade com as disposições do ponto B.5.4 e utilizando a seguinte fórmula:

$$EF_{CKD} = \left(\frac{EF_{Cli}}{1 + EF_{Cli}} \times d\right) / \left(1 - \frac{EF_{Cli}}{1 + EF_{Cli}} \times d\right) \quad \text{(Equação 28)}$$

Em que:

EF_{CKD} é o fator de emissão das poeiras de forno de cimento parcialmente calcinadas [t CO_2/t poeiras de forno de cimento (CKD)];

EF_{Cli} é o fator de emissão do clínquer específico da instalação [t CO_2/t clínquer]; e

d é o grau de calcinação das CKD (CO_2 libertado, em % do total de CO_2 dos carbonatos contidos na mistura de matérias-primas).

B.9.3 *Regras adicionais para as emissões provenientes da produção de ácido nítrico*

B.9.3.1 Regras gerais para a medição de N_2O

As emissões de N_2O devem ser determinadas utilizando uma metodologia baseada na medição. As concentrações de N_2O nos gases de combustão de cada fonte de emissão devem ser medidas num ponto representativo, situado a jusante dos equipamentos de redução de NO_x/N_2O, caso sejam utilizados. Devem ser aplicadas técnicas que permitam medir as concentrações de N_2O de todas as fontes de emissões, sujeitas ou não a tratamento de redução. Quando pertinente, todas as medições devem ser expressas em relação ao gás seco e comunicadas de forma coerente.

B.9.3.2. Determinação do fluxo dos gases de combustão

Para a monitorização do fluxo dos gases de combustão, deve ser utilizado o método de balanço de massas descrito no ponto B.6.2.5, a menos que tal seja tecnicamente inviável. Nesse caso, pode ser utilizado um método alternativo, incluindo outro método de balanço de massas baseado em parâmetros significativos, como a carga de amoníaco, ou a determinação do fluxo por medição contínua do fluxo de emissões.

O fluxo dos gases de combustão é calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$V_{flue\ gas\ flow}\ [Nm^3/h] = V_{air} \times (1 - O_{2,air})/(1 - O_{2,flue\ gas}) \quad \text{(Equação 29)}$$

Em que:

V_{air} é o fluxo total de entrada de ar, expresso em Nm^3/h, em condições normalizadas,

$O_{2,air}$ é a fração volúmica de O_2 no ar seco (= 0,2095) e

$O_{2,flue\ gas}$ é a fração volúmica de O_2 nos gases de combustão.

V_{air} é calculado como a soma de todos os fluxos de ar que entram na unidade de produção de ácido nítrico, em especial a entrada de ar primário e secundário, e a entrada de ar nos vedantes, quando aplicável.

Todas as medições devem ser expressas em relação ao gás seco e comunicadas de forma coerente.

B.9.3.3. Concentrações de oxigénio (O_2)

Quando necessário para o cálculo do fluxo dos gases de combustão em conformidade com o ponto B.9.3.2, as concentrações de oxigénio nos gases de combustão devem ser medidas aplicando os requisitos estabelecidos no ponto B.6.2.2. Todas as medições devem ser expressas em relação ao gás seco e comunicadas de forma coerente.

C. FLUXOS DE CALOR

C.1. **Regras para a determinação do calor mensurável líquido**

C.1.1. *Princípios*

As quantidades de calor mensurável devem sempre referir-se à quantidade líquida de calor mensurável, determinada como o teor de calor (entalpia) do fluxo de calor transmitido para o processo ou utilizador externo consumidor de calor, menos o teor de calor do fluxo de retorno.

Os processos consumidores de calor necessários para o funcionamento da produção e distribuição de calor, tais como a extração de ar, a preparação de água de compensação e as purgas regulares, devem ser tidos em conta na eficiência do sistema de calor e devem ser contabilizados nas emissões incorporadas das mercadorias.

Nos casos de meios de calor utilizados por vários processos consecutivos e cujo calor é consumido a partir de diferentes níveis de temperatura, a quantidade de calor consumido por cada processo consumidor de calor deve ser determinada separadamente, a menos que os processos façam parte do processo de produção global das mesmas mercadorias. O reaquecimento do meio de transferência entre processos consumidores de calor consecutivos deve ser tratado como produção de calor adicional.

Caso o calor seja utilizado para fornecer refrigeração mediante um processo de refrigeração por absorção, esse processo de refrigeração deve ser considerado como processo consumidor de calor.

C.1.2. *Metodologias para a determinação de quantidades líquidas de calor mensurável*

Para efeitos da seleção de fontes de dados para a quantificação de fluxos de energia, em conformidade com o artigo 4.º, devem ser tidos em conta os seguintes métodos para a determinação de quantidades líquidas de calor mensurável:

C.1.2.1. Método 1: Utilização de medições

De acordo com este método, todos os parâmetros pertinentes devem ser medidos, nomeadamente, a temperatura, a pressão, o estado do meio de transmissão e de retorno de calor. No caso do vapor, o estado do meio deve referir-se à sua saturação ou ao seu grau de sobreaquecimento. Deve medir-se o caudal (volumétrico) do meio de transferência de calor. Com base nos valores medidos, a entalpia e o volume específico do meio de transferência de calor devem ser determinados utilizando tabelas de vapor ou *software* de engenharia adequados.

O caudal mássico do meio deve ser calculado como

$$\dot{m} = \dot{V}/v \qquad \text{(Equação 30)}$$

Em que:

$\dot{m}$ é o caudal mássico, expresso em kg/s,

$\dot{V}$ é o caudal volumétrico, expresso em m^3/s, e

v é o volume específico, expresso em m^3/kg.

Como o caudal mássico é considerado o mesmo para o meio de transmissão e de retorno, o fluxo térmico deve ser calculado com base na diferença de entalpia entre o fluxo transmitido e o retornado, do seguinte modo:

$$\dot{Q} = (h_{flow} - h_{return}) \times \dot{m} \qquad \text{(Equação 31)}$$

Em que:

$\dot{Q}$ é o caudal de calor em kJ/s,

h_{flow} é a entalpia específica do fluxo transmitido, expresso em kJ/kg,

h_{return} é a entalpia específica do fluxo de retorno, expresso em kJ/kg e

$\dot{m}$ é o caudal mássico, expresso em kg/s.

No caso de vapor ou água quente utilizado como meio de transferência térmica, se não houver retorno dos condensados, ou se não for viável estimar a entalpia do retorno dos condensados, o h_{return} deve ser determinado com base numa temperatura de 90 °C.

Caso se saiba que os caudais mássicos não são idênticos, aplica-se o seguinte:

— Sempre que existam provas de que os condensados permanecem no produto (por exemplo, em processos de «injeção de vapor vivo»), a respetiva quantidade de entalpia dos condensados não é deduzida;

— Sempre que se saiba que o meio de transferência térmica é perdido (por exemplo, devido a fugas ou a descargas para a rede de esgotos), é deduzido um valor estimativo do respetivo fluxo mássico do fluxo mássico do meio de transferência do calor transmitido.

Para a determinação do fluxo líquido anual de calor a partir dos dados acima referidos, deve ser utilizado um dos seguintes métodos, sob reserva do equipamento de medição e do tratamento de dados disponíveis:

— Determinar os valores médios anuais para os parâmetros que determinam a entalpia média anual do meio de transmissão e de retorno de calor, multiplicados pelo fluxo mássico anual total, utilizando a equação 31;

— Determinar os valores horários do fluxo de calor e somar esses valores ao longo do tempo de funcionamento anual total do sistema de aquecimento. Sob reserva do sistema de tratamento de dados, os valores horários podem ser substituídos por outros intervalos de tempo, conforme adequado.

C.1.2.2. Método 2: Cálculo de um valor de substituição com base na eficiência medida

As quantidades líquidas de calor mensurável devem ser determinadas com base na utilização de combustíveis e na eficiência medida relacionadas com a produção e a transmissão de calor:

$$Q = \eta_H \times E_{In} \qquad \text{(Equação 32)}$$

$$E_{In} = \sum_i AD_i \times NCV_i \qquad \text{(Equação 33)}$$

Em que:

Q é a quantidade de calor expressa em TJ,

η_H é a eficiência medida da produção e transmissão de calor,

E_{In} é a energia entrada proveniente dos combustíveis,

AD_i são os dados anuais da atividade (ou seja, as quantidades consumidas) dos combustíveis i e

PCI_i são os poderes caloríficos inferiores dos combustíveis i.

O valor de η_H é medido ao longo de um período razoavelmente longo, que tome suficientemente em conta diferentes estados de carga da instalação, ou extraído da documentação do fabricante. A este respeito, a curva de carga específica da parte deve ser tida em conta mediante a utilização de um fator de carga anual, do seguinte modo:

$$L_F = \frac{E_{In}}{E_{Max}} \qquad \text{(Equação 34)}$$

Em que:

L_F é o fator de carga,

E_{In} é a energia entrada determinada utilizando a equação 33 durante o período abrangido pelo relatório e

E_{Max} é o combustível máximo entrado se a unidade produtora de calor tiver funcionado a 100 % de carga nominal durante todo o ano civil.

A eficiência deve basear-se numa situação em que todos os condensados são retornados. Deve ser assumida uma temperatura de 90 °C para os condensados retornados.

C.1.2.3 Método 3: Cálculo de um valor de substituição com base na eficiência de referência

Este método é idêntico ao método 3, mas utilizando uma eficiência de referência de 70 % ($\eta_{Ref,H}$ = 0,7) na equação 32.

C.1.3. *Regras especiais*

Quando uma instalação consumir calor mensurável produzido a partir de processos químicos exotérmicos diferentes da combustão, como acontece na produção de amoníaco ou ácido nítrico, essa quantidade de calor consumida deve ser determinada separadamente de outro calor mensurável e a esse consumo de calor serão atribuídas zero emissões de CO_2e.

D. ELETRICIDADE

D.1. **Cálculo das emissões relacionadas com a eletricidade**

As emissões relacionadas com a produção ou o consumo de eletricidade devem ser calculadas utilizando a seguinte equação:

$$Em_{el} = E_{el} \times EF_{el} \qquad \text{(Equação 35)}$$

Em que:

Em_{el} são as emissões relacionadas com a eletricidade produzida ou consumida, expressas em t CO_2,

E_{el} é a eletricidade produzida ou consumida, expressa em MWh e

EF_{el} é o fator de emissão para a eletricidade aplicado, expresso em t CO_2/MWh.

D.2. **Regras para a determinação do fator de emissão da eletricidade importada para o território aduaneiro da União**

Para determinar as emissões específicas incorporadas da eletricidade importada para o território aduaneiro da União, só são aplicáveis as emissões diretas em conformidade com o anexo IV, ponto 2, do Regulamento (UE) 2023/956.

O fator de emissão para o cálculo das emissões específicas incorporadas da eletricidade é estabelecido do seguinte modo:

— Deve ser utilizado o valor predefinido específico para um país terceiro, grupo de países terceiros ou região de um país terceiro, como o fator de emissão de CO_2 pertinente, tal como estabelecido na secção D.2.1;

— Quando não estiver disponível um valor predefinido específico nos termos da alínea a), deve ser utilizado o fator de emissão de CO_2 na UE, tal como estabelecido na secção D.2.2;

— Quando um país ou grupo de países terceiros apresentar provas suficientes, com base em informações oficiais e públicas, para demonstrar que o fator de emissão de CO_2 no país terceiro, grupo de países terceiros ou região de um país terceiro a partir do qual a eletricidade é importada é inferior aos valores em conformidade com as alíneas a) e b), e quando estiverem preenchidas as condições previstas no ponto D.2.3, será utilizado o valor predefinido alternativo determinado com base nos dados disponíveis e fiáveis fornecidos;

— Um declarante CBAM autorizado pode aplicar emissões reais incorporadas em vez de valores predefinidos para o cálculo das emissões incorporadas da eletricidade importada, se for possível demonstrar, por meio das provas indicadas no ponto D.2.4 do presente anexo, que estão cumpridos os critérios cumulativos das alíneas a) a d) previstos no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956 e o cálculo se basear em dados determinados em conformidade com o presente anexo pelo produtor da eletricidade, calculados de acordo com o ponto D.4.1 ou D.4.2 do presente anexo.

D.2.1. *Fator de emissão de CO2 baseado em valores predefinidos específicos*

Em conformidade com o anexo IV, ponto 4.2.1, do Regulamento (UE) 2023/956, devem ser utilizados fatores de emissão de CO_2 no país terceiro, grupo de países terceiros ou região de um país terceiro, com base nos melhores dados de que a Comissão dispõe.

D.2.2. *Fator de emissão de CO_2 da UE*

Nos termos do anexo IV, ponto 4.2.2, do Regulamento (UE) 2023/956, aplica-se o fator de emissão de CO_2 para a União.

D.2.3. *Fator de emissão de CO_2 baseado em dados fiáveis alternativos*

Para efeitos do ponto D.2, alínea c), podem ser utilizados valores predefinidos alternativos para a eletricidade importada de um determinado país terceiro durante um determinado ano, se um país terceiro ou grupo de países terceiros fornecer à Comissão, até 30 de junho desse ano, conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas fiáveis, incluindo estatísticas nacionais, que demonstrem que o fator de emissão de CO_2 calculado com base nas equações 36 e 37 é inferior ao fator de emissão de CO_2 estabelecido em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956. Se considerar fiáveis as fontes oficiais alternativas fornecidas, a Comissão altera, se possível até 30 de junho do ano seguinte, os valores predefinidos pertinentes. Os valores predefinidos alterados são aplicáveis à eletricidade importada durante o ano em que foram fornecidos os conjuntos de dados provenientes de fontes oficiais alternativas.

Se um país terceiro ou grupo de países terceiros fornecer os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas após 30 de junho de um determinado ano, e se a Comissão os considerar fiáveis, deve alterar os valores predefinidos pertinentes, se possível até 30 de junho do segundo ano seguinte ao ano em que os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas foram fornecidos. Os valores predefinidos alterados são aplicáveis à eletricidade importada durante o ano seguinte àquele em que foram fornecidos os conjuntos de dados provenientes de fontes oficiais alternativas. Se a Comissão conseguir alterar os valores predefinidos pertinentes no ano seguinte àquele em que foram fornecidos os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas e antes do termo do prazo para a apresentação de declarações CBAM em conformidade com o artigo 6.º do Regulamento (UE) 2023/956, os valores predefinidos alterados são aplicáveis à eletricidade importada durante o ano em que foram fornecidos os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas.

O fator de emissão de CO_2 alternativo é calculado com base na média dos fatores de emissão de CO_2 anuais para o período de cinco anos mais recente relativamente ao qual estão disponíveis dados fiáveis.

Para o efeito, calculam-se os fatores de emissão anuais de CO_2, com base na seguinte equação:

$$Em_{el,y} = \frac{\sum_i^n EF_i \times E_{el,i,y}}{E_{el,y}} \qquad \text{(Equação 36)}$$

Em que:

$Em_{el,y}$ é o fator de emissão anual de CO_2 para todas as tecnologias de combustíveis fósseis no ano em causa no país terceiro, no grupo de países terceiros ou na região de um país terceiro capaz de exportar eletricidade para a UE,

$E_{el,y}$ é a produção bruta total de eletricidade a partir de todas as tecnologias de combustíveis fósseis nesse ano, EF_i é o fator de emissão de CO_2 para cada tecnologia de combustíveis fósseis «i» e

$E_{el,i,y}$ é a produção bruta anual de eletricidade para cada tecnologia de combustíveis fósseis «i».

O fator de emissão de CO_2 deve ser calculado como uma média móvel desses anos a partir do ano em curso menos dois, com base na seguinte equação:

$$Em_{el} = \frac{\sum_{y-6}^{y-2} Em_{el,i}}{5} \qquad \text{(Equação 37)}$$

Em que:

Em_{el} é o fator de emissão de CO_2 resultante da média móvel dos fatores de emissão anuais de CO_2 dos cinco anos anteriores, com início no ano em curso, menos dois anos, até ao ano em curso, menos seis anos,

$Em_{el,y}$ é o fator de emissão de CO_2 para cada ano «i»,

i é o índice variável para os anos a considerar e

y é o ano em curso.

Se estiverem disponíveis dados fiáveis mais recentes, a média móvel poderá ter início no ano em curso, menos um ano, até ao ano em curso, menos cinco anos.

D.2.4. *Provas da utilização das emissões reais incorporadas relativamente à eletricidade importada para a União*

Nos termos do anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956, um declarante CBAM autorizado pode aplicar emissões reais incorporadas em vez de valores predefinidos no cálculo das emissões incorporadas de uma determinada quantidade de eletricidade importada se forem cumpridos cumulativamente os critérios das alíneas a) a d) previstos nesse ponto.

Devem ser apresentadas as seguintes provas para demonstrar o cumprimento dos critérios necessários para justificar a utilização de emissões reais, em conformidade com o anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956.

— Para o critério a) estabelecido no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956:

  (a) Provas contratuais que demonstrem a existência de um contrato de aquisição de eletricidade (CAE) celebrado diretamente entre o declarante CBAM autorizado e um produtor de eletricidade localizado num país terceiro para a entrega física de eletricidade. O CAE é aplicável no momento da importação de eletricidade para a qual são declaradas emissões reais e deve abranger, pelo menos, a quantidade de eletricidade para a qual são declaradas emissões reais. Se o CAE tiver sido celebrado através de um intermediário, as provas contratuais devem demonstrar que apenas foi celebrado um único contrato entre as três partes contratantes.

— Para o critério b) estabelecido no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956, uma das seguintes provas:

  (a) Um diagrama monofásico que demonstre a existência de uma ligação direta entre a instalação de produção de eletricidade e a rede de transporte da União;

  (b) Documentação escrita do operador da rede de transporte ou de outra entidade com acesso a informações pertinentes que ateste que, no momento da exportação, determinada numa base horária, não existia qualquer congestionamento físico da rede em nenhum ponto da rede entre a instalação e a rede de transporte da União.

— Para o critério c) estabelecido no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956:

  (a) Dados que mostrem que a instalação que produz eletricidade não emite mais de 550 gramas de CO2 provenientes de combustíveis fósseis por quilowatt-hora de eletricidade.

— Para o critério d) estabelecido no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956:

  (a) Documentação escrita, quer da pessoa que indicou a capacidade pertinente na interligação, quer do operador da rede de transporte relevante, que demonstre que uma determinada quantidade de eletricidade foi indicada no país de origem, no país de destino e, se for caso disso, em cada país de trânsito, e que demonstre o período a que se refere a indicação de capacidade; e

  (b) Dados de um sistema de contadores inteligentes que demonstrem que a produção de uma quantidade correspondente de eletricidade pela instalação ocorreu no mesmo período de medição que a indicação da capacidade. Este período não deve ser superior a uma hora.

— Para o critério e) estabelecido no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956:

  (a) Relatórios intercalares mensais com as provas estipuladas no presente ponto que demonstrem de que forma são cumpridos os critérios a) a d) estabelecidos no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956.

D.3. **Regras para a determinação das quantidades de eletricidade utilizadas para a produção de mercadorias que não a eletricidade**

Para efeitos de determinação das emissões incorporadas, a contagem das quantidades de eletricidade deve aplicar-se à potência real e não à potência aparente (potência complexa). Só deve ser medido o componente de potência ativa e a potência reativa não deve ser tida em conta.

Para a produção de eletricidade, o nível de atividade refere-se à eletricidade líquida que sai dos limites do sistema da central elétrica ou da unidade de cogeração, após a subtração da eletricidade consumida internamente.

D.4. **Regras para a determinação das emissões indiretas incorporadas da eletricidade utilizada para a produção de mercadorias que não a eletricidade**

Os fatores de emissão para a eletricidade devem ser determinados com base:

— No fator médio de emissão da rede elétrica do país de origem, disponibilizado em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956; ou

— Caso sejam apresentadas provas suficientes, com base em informações oficiais e públicas, para demonstrar que o fator médio de emissão da rede de um país terceiro ou grupo de países terceiros em que a eletricidade foi produzida é inferior aos valores estabelecidos em conformidade com a alínea a), deve ser estabelecido um valor predefinido alternativo em conformidade com o ponto D.4.4.

— Os fatores de emissão reais para a eletricidade podem ser utilizados em conformidade com os pontos D.4.1 a D.4.3.

D.4.1. *Fator de emissão da eletricidade produzida na instalação, exceto por cogeração*

Se estiverem cumpridos os critérios para a utilização de emissões reais para a eletricidade ou as emissões indiretas estipulados no anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956, para a eletricidade produzida a partir da queima de combustíveis, exceto a eletricidade produzida por cogeração, o fator de emissão da eletricidade EF_{El} deve ser determinado com base na mistura de combustíveis pertinente e as emissões atribuíveis à produção de eletricidade devem ser calculadas do seguinte modo:

$$EF_{El} = (\Sigma\ AD_i \times NCV_i \times EF_i + Em_{FGC})/El_{prodIs} \qquad \text{(Equação 38)}$$

Em que:

AD_i são os dados anuais da atividade (ou seja, as quantidades consumidas) dos combustíveis *i* utilizados para a produção de eletricidade, expressos em toneladas ou Nm^3,

NCV_i *são* os poderes caloríficos inferiores dos combustíveis *i*, expressos em TJ/t ou TJ/Nm^3,

EF_i são os fatores de emissão dos combustíveis *i*, expressos em t CO_2/TJ,

Em_{FGC} são as emissões de processo provenientes da limpeza dos gases de combustão, expressas em t CO_2 e

El_{prod} é a quantidade líquida de eletricidade produzida, expressa em MWh. Pode incluir quantidades de eletricidade produzidas a partir de outras fontes que não a queima de combustíveis.

Quando um gás residual fizer parte da mistura de combustíveis utilizada e o fator de emissão do gás residual for superior ao fator de emissão normalizado de gás natural indicado no quadro 1 do ponto G, esse fator de emissão normalizado deve ser utilizado para calcular o EF_{El} em vez do fator de emissão do gás residual.

D.4.2. *Fator de emissão da eletricidade produzida na instalação por cogeração*

Se estiverem cumpridos os critérios para a utilização de emissões reais para as emissões indiretas estipulados no anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956, o fator de emissão da produção de eletricidade produzida por cogeração deve ser determinado em conformidade com o anexo III, ponto A.2.2.

D.4.3. *Provas da utilização de emissões indiretas reais incorporadas*

Nos termos do anexo IV, ponto 6, do Regulamento (UE) 2023/956, um declarante CBAM autorizado pode aplicar emissões reais incorporadas em vez de valores predefinidos para o cálculo das emissões indiretas incorporadas se forem cumpridos os critérios necessários. Se os critérios estiverem cumpridos, o fator de emissão deve ser determinado em conformidade com o ponto D.4.1 ou D.4.2 do presente anexo.

Devem ser fornecidas as seguintes provas para demonstrar o cumprimento dos critérios necessários a fim de justificar a utilização de emissões reais incorporadas para as emissões indiretas, em conformidade com o anexo IV, ponto 6, do Regulamento (UE) 2023/956.

— Para a demonstração de uma ligação técnica direta:

(a) Diagrama monofásico que demonstre a existência de uma ligação técnica direta entre a instalação em que a mercadoria importada é produzida e a fonte de produção de eletricidade;

(b) Dados de um sistema de contadores inteligentes que demonstrem que a quantidade de eletricidade para a qual as emissões reais são declaradas foi produzida pela instalação que produz eletricidade ligada pela ligação técnica direta e que demonstrem o tempo durante o qual ocorreu a produção de eletricidade, com referência a períodos de medição não superiores a uma hora;

(c) Dados de um sistema de contadores inteligentes que demonstrem que a quantidade de eletricidade cujas emissões reais são declaradas foi fornecida, no mesmo período de medição não superior a uma hora, a uma instalação ligada pela ligação técnica direta e que produz uma mercadoria enumerada no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956;

(d) Se a ligação técnica direta ligar várias instalações de produção de eletricidade a uma ou várias instalações de produção de uma mercadoria enumerada no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956, um contrato entre os operadores das duas instalações que exija a entrega de, pelo menos, a quantidade de eletricidade cujas emissões reais são declaradas de uma instalação para a outra. Se a instalação de produção de eletricidade e a instalação que produz uma mercadoria enumerada no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956 forem propriedade da mesma entidade jurídica, um acordo de compra intraempresa que exija o fornecimento de, pelo menos, a quantidade correspondente de eletricidade.

— Para a demonstração de um contrato de aquisição de eletricidade:

(a) Provas contratuais que demonstrem a existência de um CAE celebrado diretamente entre uma instalação que produz mercadorias enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956 e um produtor de eletricidade localizado num país terceiro para a entrega física de eletricidade. Se o CAE tiver sido celebrado através de um intermediário, as provas contratuais devem demonstrar que apenas foi celebrado um único contrato entre as três partes contratantes;

(b) Dados de um sistema de contadores inteligentes que demonstrem que uma determinada quantidade de eletricidade foi produzida pela instalação e que demonstrem o período de produção;

(c) Dados de um sistema de contadores inteligentes que demonstrem que foi fornecida uma quantidade equivalente de eletricidade, no mesmo período de medição que não deve ser superior a uma hora, à instalação que produz mercadorias enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956;

(d) Documentação escrita, proveniente dos operadores de redes de transporte, das autoridades públicas ou de outras fontes de informação pública e fiável pertinente, que demonstre uma ligação física à rede entre a instalação que produz eletricidade e a instalação que produz os produtos enumerados no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956.

D.4.4. *Fator de emissão baseado em dados fiáveis alternativos*

Para efeitos do ponto D.4.2, podem ser utilizados valores predefinidos alternativos para a eletricidade utilizada na produção de mercadorias importadas durante um determinado ano, se um país terceiro ou grupo de países terceiros demonstrar à Comissão, até 30 de junho desse ano, com base em conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas fiáveis, incluindo estatísticas nacionais, que a intensidade média das emissões dos cinco anos da rede elétrica do país terceiro assim calculada com base nas equações 45 e 56 é inferior à que foi estabelecida em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956. Se considerar fiáveis as fontes oficiais alternativas fornecidas, a Comissão altera, se possível até 30 de junho do ano seguinte, o valor predefinido de eletricidade relativamente a esse país terceiro ou grupo de países terceiros. O valor predefinido alterado é aplicável à eletricidade utilizada na produção de mercadorias importadas durante o ano em que foram fornecidos os conjuntos de dados provenientes de fontes oficiais alternativas.

Se um país terceiro ou grupo de países terceiros fornecer conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas após 30 de junho de um determinado ano, e se a Comissão os considerar fiáveis, deve alterar o valor predefinido eletricidade, se possível até 30 de junho do segundo ano seguinte ao ano em que os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas foram fornecidos, relativamente a esse país terceiro ou grupo de países terceiros. O valor predefinido alterado é aplicável à eletricidade utilizada na produção de mercadorias importadas durante o ano seguinte ao ano em que foram fornecidos os conjuntos de dados provenientes de fontes oficiais alternativas. Se a Comissão conseguir alterar os valores predefinidos pertinentes no ano seguinte àquele em que foram fornecidos os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas e antes do termo do prazo para a apresentação de declarações CBAM em conformidade com o artigo 6.º do Regulamento (UE) 2023/956, os valores predefinidos alterados são aplicáveis à eletricidade utilizada na produção de mercadorias importadas durante o ano em que foram fornecidos os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas.

O fator de emissão deve ser calculado com base na média simples do fator de emissão para o período de cinco anos mais recente antes do relatório relativamente ao qual estão disponíveis dados fiáveis.

Para calcular os valores predefinidos alternativos, a Comissão deve calcular os fatores de emissão anuais e a respetiva produção bruta de eletricidade no país terceiro ou grupo de países terceiros, com base na seguinte equação:

$$Em_{el,y} = \frac{\sum_{i}^{n} EF_i \times E_{el,i,y}}{E_{el,y}} \qquad \text{(Equação 39)}$$

Em que:

$Em_{el,y}$ é o fator de emissão anual para todas as fontes de eletricidade no ano em causa no país terceiro,

$E_{el,y}$ é a produção bruta total de eletricidade a partir de todas as fontes de eletricidade nesse ano, EF_i é o fator de emissão para cada fonte de eletricidade «i» e

$E_{el,i,y}$ é a produção bruta anual de eletricidade para cada fonte de eletricidade «i».

A Comissão deve calcular o fator de emissão como uma média móvel desses anos a partir do ano em curso menos dois, com base na seguinte equação:

$$Em_{el} = \frac{\sum_{y-6}^{y-2} Em_{el,\mathrm{i}}}{5} \qquad \text{(Equação 40)}$$

Em que:

Em_{el} é o fator de emissão resultante da média móvel dos fatores de emissão do período de cinco anos com início no ano em curso, menos dois,

$Em_{el,y}$ é o fator de emissão para cada ano «i»,

i é o índice variável para os anos a considerar e

y é o ano em curso.

Se estiverem disponíveis dados fiáveis mais recentes, a média móvel poderá ter início no ano em curso, menos um ano, até ao ano em curso, menos cinco anos.

E. MONITORIZAÇÃO DOS PRECURSORES

A quantidade de cada precursor consumido em cada processo deve ser determinada a fim de calcular o total de emissões incorporadas das mercadorias complexas produzidas em conformidade com o anexo III, ponto B.

Se os precursores estiverem abrangidos pelo mesmo processo de produção em conformidade com o artigo 4.º, n.º 9, só deve ser determinada a quantidade de precursor adicional utilizada e obtida de outras instalações ou de outros processos de produção.

A quantidade utilizada e as propriedades das emissões devem ser determinadas separadamente para cada processo de produção a partir do qual o precursor é obtido. Os métodos utilizados para determinar os dados exigidos devem ser estabelecidos no plano de monitorização da instalação, aplicando as seguintes disposições:

(1) Quando o precursor for produzido na instalação, mas num processo de produção diferente atribuído em aplicação do artigo 4.º, os conjuntos de dados a determinar devem incluir:

(a) As emissões específicas incorporadas, diretas e indiretas, do precursor, em média durante o período abrangido pelo relatório, expressas em toneladas de equivalente de CO_2e por tonelada de precursor;

(b) A quantidade do precursor utilizado em cada processo de produção da instalação.

(2) Quando o precursor for obtido de outra instalação, os conjuntos de dados a determinar devem incluir:

(a) O país de origem das mercadorias importadas;

(b) A instalação onde foi produzido, identificada por

— O identificador único da instalação, se disponível;

— O código ONU de locais de comércio e de transporte (UN/LOCODE) aplicável da localização;

— Um endereço completo e a sua transcrição em inglês; e

— As coordenadas geográficas da instalação;

(c) Se o precursor for originário de países e territórios terceiros que não estão isentos nos termos do anexo III, ponto 1, do Regulamento (UE) 2023/956;

(d) As vias de produção utilizadas, tal como definidas no anexo I;

(e) Os valores dos parâmetros específicos aplicáveis necessários para a determinação das emissões incorporadas, enumerados no anexo IV, ponto 2;

(f) As emissões específicas incorporadas, diretas e indiretas, do precursor, em média durante o período abrangido pelo relatório mais recente disponível, expressas em toneladas de CO_2e por tonelada de precursor;

(g) As datas de início e de termo do período abrangido pelo relatório utilizado pela instalação a partir da qual o precursor foi obtido;

(h) Se o precursor for originário de países e territórios terceiros que estão isentos nos termos do anexo III, ponto 1, do Regulamento (UE) 2023/956, considera-se que as emissões específicas incorporadas são zero.

(i) A quantidade do precursor utilizado em cada processo de produção da instalação.

(3) Para cada quantidade de precursor relativamente à qual tenham sido recebidos dados incompletos ou inconclusivos nos termos do ponto 2, os valores predefinidos aplicáveis disponibilizados em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956.

(4) Quando um tipo de precursor é produzido em diferentes processos de produção, as emissões específicas incorporadas desses precursores serão calculadas como uma média ponderada desses diferentes processos de produção.

F. MONITORIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE ATIVIDADE

O nível de atividade de um processo de produção deve ser calculado como a massa total das mercadorias que saem do processo de produção durante o período abrangido pelo relatório medidas em unidades funcionais e em toneladas de mercadorias. Quando os processos de produção forem definidos de modo a incluir também a produção de precursores, a dupla contagem deve ser evitada contabilizando apenas os produtos finais do processo de produção.

Só devem ser tidas em conta as mercadorias que possam ser vendidas ou diretamente utilizadas como precursores noutro processo de produção. Os produtos que não correspondem às especificações, os subprodutos, os resíduos e a sucata produzidos num processo de produção, independentemente de serem devolvidos a processos de produção, entregues a outras instalações ou eliminados, não devem ser incluídos na determinação do nível de atividade. Por conseguinte, devem ser-lhes atribuídas emissões incorporadas iguais a zero quando entrem noutro processo de produção.

Para determinar os níveis de atividade, aplicam-se os requisitos de medição estabelecidos no ponto B.4.

G. FATORES NORMALIZADOS UTILIZADOS NA MONITORIZAÇÃO DAS EMISSÕES DIRETAS AO NÍVEL DA INSTALAÇÃO

Fatores normalizados de emissão de combustíveis relacionados com o poder calorífico inferior (PCI)

Quadro 1

Fatores de emissão de combustíveis relacionados com o PCI e poderes caloríficos inferiores por massa de combustível

Descrição do tipo de combustível	Fator de emissão (t CO_2/TJ)	Poder calorífico inferior (TJ/Gg)	Fonte
Petróleo bruto	73,3	42,3	Orientações do PIAC 2006
Orimulsão	77,0	27,5	Orientações do PIAC 2006
Líquidos de gás natural	64,2	44,2	Orientações do PIAC 2006
Gasolina para motores	69,3	44,3	Orientações do PIAC 2006
Querosene (excluindo o querosene para aviação)	71,9	43,8	Orientações do PIAC 2006
Óleo de xisto	73,3	38,1	Orientações do PIAC 2006
Gasóleo/gasóleo carburante	74,1	43,0	Orientações do PIAC 2006
Fuelóleo residual	77,4	40,4	Orientações do PIAC 2006
Gases de petróleo liquefeitos	63,1	47,3	Orientações do PIAC 2006
Etano	61,6	46,4	Orientações do PIAC 2006
Nafta	73,3	44,5	Orientações do PIAC 2006
Betume	80,7	40,2	Orientações do PIAC 2006
Lubrificantes	73,3	40,2	Orientações do PIAC 2006
Coque de petróleo	97,5	32,5	Orientações do PIAC 2006
Matérias-primas para refinarias	73,3	43,0	Orientações do PIAC 2006
Gás de refinaria	57,6	49,5	Orientações do PIAC 2006
Ceras parafínicas	73,3	40,2	Orientações do PIAC 2006
White Spirit e solventes com ponto de ebulição especial (SBP)	73,3	40,2	Orientações do PIAC 2006
Outros produtos petrolíferos	73,3	40,2	Orientações do PIAC 2006
Antracite	98,3	26,7	Orientações do PIAC 2006
Carvão de coque	94,6	28,2	Orientações do PIAC 2006
Outra hulha betuminosa	94,6	25,8	Orientações do PIAC 2006
Hulha sub-betuminosa	96,1	18,9	Orientações do PIAC 2006
Lenhite	101,0	11,9	Orientações do PIAC 2006
Xisto betuminoso e areias asfálticas	107,0	8,9	Orientações do PIAC 2006
Aglomerados de hulha	97,5	20,7	Orientações do PIAC 2006
Coque de forno e coque de lenhite	107,0	28,2	Orientações do PIAC 2006

Descrição do tipo de combustível	Fator de emissão (t CO_2/TJ)	Poder calorífico inferior (TJ/Gg)	Fonte
Coque de gás	107,0	28,2	Orientações do PIAC 2006
Alcatrão de carvão	80,7	28,0	Orientações do PIAC 2006
Gás de fábrica de gás	44,4	38,7	Orientações do PIAC 2006
Gás de coqueria	44,4	38,7	Orientações do PIAC 2006
Gás de alto-forno	260	2,47	Orientações do PIAC 2006
Gás de forno de aciaria a oxigénio	182	7,06	Orientações do PIAC 2006
Gás natural	56,1	48,0	Orientações do PIAC 2006
Resíduos industriais	143	n.a.	Orientações do PIAC 2006
Óleos usados	73,3	40,2	Orientações do PIAC 2006
Turfa	106,0	9,76	Orientações do PIAC 2006
Pneumáticos usados	85,0 ([1])	n.a.	Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável — Iniciativa para a Sustentabilidade do Cimento (WBCSD CSI)
Monóxido de carbono	155,2 ([2])	10,1	J. Falbe e M. Regitz, Römpp Chemie Lexikon, Estugarda, 1995.
Metano	54,9 ([3])	50,0	J. Falbe e M. Regitz, Römpp Chemie Lexikon, Estugarda, 1995.

([1]) Este valor é o fator de emissão preliminar, ou seja, antes da aplicação de uma eventual fração de biomassa.
([2]) Com base num PCI de 10,12 TJ/t.
([3]) Com base num PCI de 50,01 TJ/t.

Quadro 2

Fatores de emissão de combustíveis relacionados com o PCI e poderes caloríficos inferiores por massa de material de biomassa

Material de biomassa	FE preliminar [t CO_2/TJ]	PCI [GJ/t]	Fonte
Madeira/resíduos de madeira [seca ao ar ([1])]	112	15,6	Orientações do PIAC 2006
Lixívia sulfítica (lixívia negra)	95,3	11,8	Orientações do PIAC 2006
Outra biomassa primária sólida	100	11,6	Orientações do PIAC 2006

Material de biomassa	FE preliminar [t CO_2/TJ]	PCI [GJ/t]	Fonte
Carvão vegetal	112	29,5	Orientações do PIAC 2006
Biogasolina	70,8	27,0	Orientações do PIAC 2006
Biogasóleos	70,8	37,0	Orientações do PIAC 2006 ([2])
Outros biocombustíveis líquidos	79,6	27,4	Orientações do PIAC 2006
Gases de aterro ([3])	54,6	50,4	Orientações do PIAC 2006
Gases de lamas de depuração ([4])	54,6	50,4	Orientações do PIAC 2006
Outros biogases ([4])	54,6	50,4	Orientações do PIAC 2006
Resíduos urbanos (fração de biomassa) ([5])	100	11,6	Orientações do PIAC 2006

([1]) O fator de emissão em causa pressupõe um teor de água da madeira de cerca de 15 %. A madeira fresca pode ter até 50 % de teor de água. Para determinar o PCI da madeira completamente seca, deve utilizar-se a seguinte equação:

$$NCV=NCV_dry \times (1-w)-\Delta H_v \times w$$

Em que NCVdry é o PCI da matéria seca absoluta, w é o teor de água (fração mássica) eΔH_v=2,4GJ/t H_2 O é a entalpia de evaporação da água. Utilizando a mesma equação, o PCI para um determinado teor de água pode ser calculado a partir do PCI seco.

([2]) O valor do PCI é extraído do anexo III da Diretiva (UE) 2018/2001.

([3]) Para gases de aterro, gases de lamas e outros biogases: os valores normalizados referem-se ao biometano puro. Para chegar aos valores normalizados corretos, é necessária uma correção do teor de metano do gás.

([4]) Com base num PCI de 50,01 TJ/t.

([5]) As orientações do PIAC também indicam valores para a fração fóssil dos resíduos urbanos: EF = 91,7 t CO2/TJ; PCI = 10 GJ/t.

Fatores de emissão relacionados com emissões de processo

Quadro 3

Fatores de emissão estequiométricos para emissões de processo resultantes da decomposição de carbonatos (método A)

Carbonatos	Fator de emissão [t CO_2/t carbonato]
$CaCO_3$	0,440
$MgCO_3$	0,522
Na_2CO_3	0,415
$BaCO_3$	0,223
Li_2CO_3	0,596
K_2CO_3	0,318
$SrCO_3$	0,298
$NaHCO_3$	0,524
$FeCO_3$	0,380
Geral	Fator de emissão = $[M(CO_2)]/\{Y * [M(x)] + Z *[M(CO_3^{2-})]\}$ X = metal M(x) = Massa molecular de X em [g/mol] $M(CO_2)$ = Massa molecular de CO_2 em [g/mol] $M(CO_3^{2-})$ = Massa molecular de CO_3^{2-} em [g/mol] Y = Número estequiométrico de X Z = Número estequiométrico de CO_3^{2-}

Quadro 4

Fatores de emissão estequiométricos para emissões de processo resultantes da decomposição de carbonatos baseados em óxidos alcalino-terrosos (método B)

Óxido	Fator de emissão [t CO_2/t óxido]
CaO	0,785
MgO	1,092
BaO	0,287
Geral: X_YO_Z	Fator de emissão = [M(CO_2)]/{Y * [M(x)] + Z * [M(O)]} X = Metais alcalino-terrosos ou alcalinos M(x) = Massa molecular de X em [g/mol] M(CO_2) = Massa molecular de CO_2 [g/mol] M(O) = Massa molecular de O [g/mol] Y = Número estequiométrico de X = 1 (para metais alcalino-terrosos) = 2 (para metais alcalinos) Z = Número estequiométrico de O = 1

Quadro 5

Fatores de emissão para emissões de processo provenientes de outras matérias utilizadas (produção de ferro ou aço e transformação de metais ferrosos) [4]

Matérias de entrada ou de saída	Teor de carbono (t C/t)	Fator de emissão (t CO_2/t)
Ferro de redução direta (FRD)	0,0191	0,07
Elétrodos de carbono de forno de arco elétrico	0,8188	3,00
Carbono de carga de forno de arco elétrico	0,8297	3,04
Ferro aglomerado a quente (HBI)	0,0191	0,07
Gás de forno de aciaria a oxigénio	0,3493	1,28
Coque de petróleo	0,8706	3,19
Gusa	0,0409	0,15
Ferro/sucata de ferro	0,0409	0,15
Aço/sucata de aço	0,0109	0,04

Potenciais de aquecimento global de gases com efeito de estufa diversos do CO2

Quadro 6

Potenciais de aquecimento global

Gás	Potencial de aquecimento global
N_2O	265 t CO_2e/t N_2O
CF_4	6 630 t CO_2e/t CF_4
C_2F_6	11 100 t CO_2e/t C_2F_6

[4] *Orientações IPCC 2006 para os inventários nacionais de gases com efeito de estufa.*

ANEXO III

Regras para a atribuição de emissões às mercadorias

A. PRINCÍPIOS PARA A ATRIBUIÇÃO DE DADOS AOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO

A.1. **Atribuição se houver dados disponíveis**

Os métodos para os dados de monitorização para cada processo de produção devem ser estabelecidos no plano de monitorização em conformidade com o anexo II. Devem ser revistos regularmente, a fim de melhorar a qualidade dos dados, sempre que possível, em conformidade com o ponto A do presente anexo.

Quando vários instrumentos de medição de qualidade diferente contribuírem para os resultados de medição e a soma dos dados relativos ao processo de produção for diferente dos dados determinados separadamente para a instalação, aplica-se um «fator de reconciliação» uniforme para que a correção uniforme corresponda ao valor total da instalação, tal como a seguir indicado:

$$RecF = D_{Inst} / \Sigma D_{PP} \qquad \text{(Equação 41)}$$

Em que:

RecF é o fator de reconciliação,

D_{Inst} é o valor dos dados determinado para a instalação no seu conjunto e

D_{PP} são os valores dos dados dos diferentes processos de produção.

Os dados relativos a cada processo de produção são então corrigidos do seguinte modo, sendo $D_{PP,corr}$ o valor corrigido de D_{PP}:

$$D_{PP,corr} = D_{PP} \times RecF \qquad \text{(Equação 42)}$$

Quando não estiverem disponíveis dados relativos a um determinado conjunto de dados para cada processo de produção, devem ser atribuídas as entradas, as saídas e as emissões correspondentes com base nas regras estabelecidas no ponto A.2.

A.2. **Atribuição em caso de falta de dados ou de processos multifuncionais.**

Em caso de falta de dados, tal como referido no ponto A.1, ou no caso de processos multifuncionais, a atribuição basear-se-á numa relação física subjacente pertinente, que se refere à divisão dos fluxos de entrada e de saída de um processo ou instalação multifuncional em consonância com uma relação física pertinente e quantificável entre as entradas do processo e as saídas de coprodutos.

Com exceção das regras especificadas nos pontos A.2.1, A.2.2 e A.2.3 do presente anexo, as entradas, saídas e emissões correspondentes devem ser atribuídas com base na unidade funcional de cada mercadoria produzida.

A mesma regra de atribuição será utilizada para atribuir tanto as emissões como as emissões capturadas e armazenadas às mercadorias.

Caso um processo de produção exija a aplicação de regras de atribuição diferentes, estas devem ser aplicadas pela seguinte ordem:

(1) Atribuição de emissões aos fluxos de calor;

(2) Atribuição de emissões aos gases residuais;

(3) Atribuição de unidades funcionais ou atribuição de rácio molar, consoante aplicável.

A.2.1. *Produtos químicos e adubos (fertilizantes)*

Se uma substância química abrangida pelas categorias agregadas de mercadorias «produtos químicos» ou «adubos (fertilizantes)» for produzida como coproduto de um processo multifuncional, a atribuição entre as substâncias químicas deve basear-se na razão molar.

As emissões do processo de produção devem ser atribuídas ao hidrogénio com base nas proporções molares, utilizando a seguinte equação:

$$Em_{\mathrm{i}} = Em_{total}\left(\frac{\frac{m_{i,prod}}{M_{\mathrm{i}}}}{\sum_{\mathrm{i}}^{n}\frac{m_{\mathrm{i},prod}}{M_{\mathrm{i}}}}\right) \qquad \text{(Equação 43)}$$

Em que:

Em_i são as emissões diretas ou indiretas atribuídas a cada coproduto i produzido durante o período abrangido pelo relatório, expressas em toneladas de CO_2,

Em_{total} são as emissões diretas ou indiretas de todo o processo de produção durante o período abrangido pelo relatório, expressas em toneladas de CO_2,

$m_{i,prod}$ é a massa de cada coproduto *i* produzido na instalação durante o período abrangido pelo relatório, expressa em toneladas,

M_i é a massa molar de cada coproduto *i*.

Se a massa molar de um dos coprodutos não for conhecida, as emissões serão atribuídas com base na massa dos coprodutos.

A.2.2. *Fluxos de calor e cogeração*

Calor mensurável proveniente de processos que não a combustão ou a oxidação parcial de combustíveis

Ao calor mensurável produzido a partir de processos químicos exotérmicos que não a combustão e a oxidação parcial de combustíveis, como na produção de amoníaco ou ácido nítrico, devem ser atribuídas zero emissões de CO_2e.

Calor mensurável produzido na instalação, exceto por cogeração

Para o calor mensurável produzido a partir da queima de combustíveis na instalação, exceto o calor produzido por cogeração, deve ser determinado o fator de emissão da mistura de combustíveis relevante e as emissões atribuíveis ao processo de produção devem ser calculadas do seguinte modo:

$$Em_{Heat} = EF_{mix} \times Q_{consumed}/\eta \qquad \text{(Equação 44)}$$

Em que:

Em_{Heat} são as emissões relacionadas com o calor do processo de produção, expressas em t CO_2,

EF_{mix} é o fator de emissão da respetiva mistura de combustíveis, expresso em t CO_2/TJ, incluindo as emissões provenientes da limpeza dos gases de combustão, quando aplicável,

$Q_{consumed}$ é a quantidade de calor mensurável consumido no processo de produção, expressa em TJ e

η é a eficiência do processo de produção de calor.

O EF_{mix} deve ser calculado do seguinte modo:

$$EF_{mix} = (\Sigma\ AD_i \times NCV_i \times EF_i + Em_{FGC})/(\Sigma\ AD_i \times NCV_i) \qquad \text{(Equação 45)}$$

Em que:

AD_i são os dados anuais da atividade (ou seja, as quantidades consumidas) dos combustíveis *i* utilizados para a produção de calor mensurável, expressos em toneladas ou Nm^3,

NCV_i são os poderes caloríficos inferiores dos combustíveis *i*, expressos em TJ/t ou TJ/Nm^3,

EF_i são os fatores de emissão dos combustíveis *i*, expressos em t CO_2/TJ e

Em_{FGC} são as emissões de processo provenientes da limpeza dos gases de combustão, expressas em t CO_2.

Calor mensurável produzido na instalação por cogeração

Se o calor mensurável e a eletricidade forem produzidos por cogeração [ou seja, produção combinada calor-eletricidade (PCCE)], as emissões relevantes atribuídas ao calor mensurável e à eletricidade devem ser determinadas em conformidade com o disposto no presente ponto. As regras relativas à eletricidade aplicam-se igualmente à produção de energia mecânica, se for caso disso.

As emissões de uma unidade de cogeração devem ser determinadas do seguinte modo:

$$Em_{CHP} = \sum_i AD_i \times NCV_i \times EF_i + Em_{FCG} \qquad \text{(Equação 46)}$$

Em que:

Em_{CHP} são as emissões da unidade de cogeração durante o período abrangido pelo relatório, expressas em t CO_2,

AD_i são os dados anuais da atividade (ou seja, as quantidades consumidas) dos combustíveis *i* utilizados para a PCCE, expressos em toneladas ou Nm^3,

NCV_i são os poderes caloríficos inferiores dos combustíveis *i*, expressos em TJ/t ou TJ/Nm^3,

EF_i são os fatores de emissão dos combustíveis *i*, expressos em t CO_2/TJ e

Em_{FGC} são as emissões de processo provenientes da limpeza dos gases de combustão, expressas em t CO_2.

A energia entrada na unidade de PCCE deve ser calculada em conformidade com a equação 33. As respetivas eficiências médias durante o período abrangido pelo relatório da produção de calor e da produção de eletricidade (ou de energia mecânica, se aplicável) devem ser calculadas do seguinte modo:

$$\eta_{heat} = \frac{Q_{net}}{E_{In}} \qquad \text{(Equação 47)}$$

$$\eta_{el} = \frac{E_{El}}{E_{In}} \qquad \text{(Equação 48)}$$

Em que:

η_{heat} é a eficiência média da produção de calor durante o período abrangido pelo relatório (adimensional),

Q_{net} é a quantidade líquida de calor produzida durante o período abrangido pelo relatório pela unidade de cogeração, expressa em TJ, determinada em conformidade com o ponto C.1.2,

E_{In} é a energia entrada dos combustíveis, expressa em TJ,

η_{el} é a eficiência média da produção de eletricidade durante o período abrangido pelo relatório (adimensional) e

E_{el} é a produção líquida de eletricidade da unidade de cogeração durante o período abrangido pelo relatório, expressa em TJ.

Se a determinação das eficiências η_{heat} e η_{el} for tecnicamente inviável ou implicar custos excessivos, devem ser utilizados valores baseados na documentação técnica (valores de projeto) da instalação. Se esses valores não estiverem disponíveis, devem ser utilizados os valores normalizados prudentes de η_{heat} = 0,55 e de η_{el} = 0,25.

Os fatores de atribuição para o calor e a eletricidade produzidos a partir de PCCE devem ser calculados do seguinte modo:

$$F_{CHP,heat} = \frac{\frac{\eta_{heat}}{\eta_{ref,heat}}}{\frac{\eta_{heat}}{\eta_{ref,heat}} + \frac{\eta_{el}}{\eta_{ref,el}}} \quad \text{(Equação 49)}$$

$$F_{CHP,el} = \frac{\frac{\eta_{el}}{\eta_{ref,el}}}{\frac{\eta_{heat}}{\eta_{ref,heat}} + \frac{\eta_{el}}{\eta_{ref,el}}} \quad \text{(Equação 50)}$$

Em que:

$F_{CHP,Heat}$ é o fator de atribuição do calor (adimensional),

$F_{CHP,El}$ é o fator de atribuição para a eletricidade (ou energia mecânica, se aplicável) (adimensional),

$\eta_{ref,\ heat}$ é a eficiência de referência para a produção de calor numa caldeira autónoma (adimensional) e

$\eta_{ref,el}$ é a eficiência de referência da produção de eletricidade sem cogeração (adimensional).

As eficiências de referência adequadas específicas dos combustíveis são indicadas no anexo II, ponto G.

O fator de emissão específico do calor mensurável relacionado com a PCCE a utilizar para a atribuição de emissões relacionadas com o calor aos processos de produção deve ser calculado do seguinte modo:

$$EF_{CHP,Heat} = Em_{CHP} \times F_{CHP,Heat}/Q_{net} \quad \text{(Equação 51)}$$

Em que:

$EF_{CHP,\ heat}$ é o fator de emissão para a produção de calor mensurável na unidade de cogeração expresso em t CO_2/TJ e

Q_{net} é o calor líquido produzido pela unidade de cogeração, expresso em TJ.

As emissões de calor produzido na cogeração atribuíveis ao processo de produção devem ser calculadas do seguinte modo:

$$Em_{Heat} = EF_{CHP,\ heat} \times Q_{consumed}$$

Em que:

$Q_{consumed}$ é a quantidade de calor mensurável consumido no processo de produção, expressa em TJ.

O fator de emissão específico da eletricidade relacionada com a PCCE a utilizar para a atribuição de emissões indiretas aos processos de produção deve ser calculado do seguinte modo:

$$EF_{CHP,El} = Em_{CHP} \times F_{CHP,El}/E_{El,prod} \quad \text{(Equação 52)}$$

Em que:

$E_{El,prod}$ é a eletricidade produzida pela unidade de PCCE.

Quando um gás residual fizer parte da mistura de combustíveis utilizada e o fator de emissão do gás residual for superior ao fator de emissão normalizado de gás natural indicado no quadro 1 do anexo II, ponto G, esse fator de emissão normalizado é utilizado para calcular o EF_{mix} em vez do fator de emissão do gás residual.

Calor mensurável produzido fora da instalação

Se um processo de produção consumir calor mensurável produzido fora da instalação, as emissões relacionadas com o calor devem ser incluídas independentemente de o calor provir ou não do processo de produção de uma mercadoria enumerada no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956. Neste caso, as emissões relacionadas com o calor devem ser determinadas por um dos seguintes métodos.

(1) Quando a instalação que produz o calor efetua a monitorização das emissões em conformidade com o presente regulamento e a verificação das fontes de emissões e das quantidades de calor mensurável, em conformidade com o Regulamento Delegado (UE) XX/XX da Comissão [*Serviço das Publicações: inserir a referência do documento C(2025)7845*], o fator de emissão de calor mensurável deve ser determinado utilizando as equações pertinentes dos pontos anteriores, com base nos dados de emissões fornecidos pelo operador da instalação que produz o calor mensurável.

(2) Quando o método previsto no ponto 1 não estiver disponível, é utilizado um valor normalizado, baseado no fator de emissão normalizado do combustível mais comummente utilizado no setor industrial do país, pressupondo uma eficiência da caldeira de 90 %.

Regras adicionais para a atribuição de emissões provenientes de calor mensurável

Quando as perdas de calor mensurável forem determinadas separadamente das quantidades utilizadas nos processos de produção, as emissões relacionadas com essas perdas de calor devem ser adicionadas proporcionalmente às emissões de todos os processos de produção em que é utilizado calor mensurável produzido na instalação, a fim de assegurar que 100 % da quantidade líquida de calor mensurável produzida na instalação, ou importada para a instalação ou exportada pela mesma, bem como as quantidades transferidas entre processos de produção, sejam atribuídas aos processos de produção, sem qualquer omissão ou dupla contagem.

A.2.3. *Gases residuais*

Se os gases residuais de um processo de produção diferente forem consumidos no processo de produção da mercadoria, as emissões são atribuídas com base na equação 53.

$$WG_{corr,imp} = V_{WG} \times PCI_{WG} \times EF_{NG} \qquad \text{(Equação 53)}$$

Em que:

V_{WG} é o volume do gás residual importado,

NCV_{WG} é o poder calorífico inferior do gás residual importado e

EF_{NG} é o fator de emissão normalizado de gás natural indicado no anexo II, ponto G.

Se os gases residuais do processo de produção da mercadoria forem consumidos num processo de produção diferente, as emissões são atribuídas de acordo com a equação 54, caso o operador da instalação possa apresentar provas suficientes para verificação.

$$WG_{corr,exp} = V_{WG,exp} \times PCI_{WG} \times EF_{NG} \times Corr_{\eta} \qquad \text{(Equação 54)}$$

Em que:

$V_{WG,exported}$ é o volume de gás residual exportado do processo de produção,

NCV_{WG} é o poder calorífico inferior do gás residual,

EF_{NG} é o fator de emissão normalizado de gás natural indicado no anexo II, ponto G, e

$Corr_{\eta}$ é o fator que tem em conta a diferença de eficiência entre a utilização de gases residuais e a utilização do gás natural utilizado como combustível de referência. O valor normalizado é $Corr_{\eta} = 0{,}667$.

A.3. **Métodos de cálculo**

Para efeitos da atribuição das emissões da instalação às mercadorias, as emissões, entradas e saídas devem ser atribuídas a processos de produção definidos em conformidade com o ponto A.4, utilizando a equação 55 para as emissões diretas e a equação 56 para as emissões indiretas, e utilizando os valores totais durante todo o período abrangido pelo relatório para os parâmetros indicados na equação. As emissões diretas e indiretas atribuídas devem depois ser convertidas em emissões específicas incorporadas, diretas e indiretas, das mercadorias resultantes do processo de produção, utilizando as equações 57 e 58.

$$AttrEm_{Dir} = DirEm^{*} + Em_{H,imp} - Em_{H,exp} + WG_{corr,imp} - WG_{corr,exp} - Em_{el,prod} \quad \text{(Equação 55)}$$

Quando o cálculo de $AttrEm_{Dir}$ resultar num valor negativo, este deve ser fixado em zero.

$$AttrEm_{indir} = Em_{el,cons} \quad \text{(Equação 56)}$$

$$SEE_{g,Dir} = \frac{AttrEm_{g,Dir}}{AL_{g}} \quad \text{(Equação 57)}$$

$$SEE_{g,Indir} = \frac{AttrEm_{g,Indir}}{AL_{g}} \quad \text{(Equação 58)}$$

Em que:

$AttrEm_{Dir}$ são as emissões diretas atribuídas do processo de produção durante todo o período abrangido pelo relatório, expressas em t CO_2e**,**

$AttrEm_{indir}$ são as emissões indiretas de todo o processo de produção durante todo o período abrangido pelo relatório, expressas em t CO_2e,

$DirEm^{*}$ são as emissões diretamente atribuíveis do processo de produção, determinadas para o período abrangido pelo relatório segundo as regras previstas no anexo II, ponto B, e no ponto A do presente anexo e as seguintes regras: Calor mensurável:

Quando se consumirem combustíveis para a produção de calor mensurável que seja consumido fora do processo de produção considerado, ou que seja utilizado em mais do que um processo de produção (o que inclui situações de importação de outras instalações e exportação para outras instalações), as emissões dos combustíveis não são incluídas nas emissões diretamente atribuíveis do processo de produção, mas são adicionadas ao parâmetro $Em_{H,import}$ a fim de evitar a dupla contagem.

Gases residuais:

As emissões causadas pelos gases residuais produzidos e totalmente consumidos no âmbito do mesmo processo de produção são incluídas em *DirEm**.

As emissões provenientes da combustão de gases residuais exportados do processo de produção são totalmente incluídas em *DirEm**, independentemente do local onde os gases residuais são consumidos. Contudo, para as exportações de gases residuais, deve ser calculada a expressão $WG_{corr,export}$.

As emissões provenientes da combustão de gases residuais importados de outros processos de produção não são tidas em conta em *DirEm**. Em vez disso, deve calcular-se a expressão $WG_{corr,import}$,

$Em_{H,imp}$ são as emissões equivalentes à quantidade de calor mensurável importado para o processo de produção, determinadas para o período abrangido pelo relatório utilizando as regras previstas no ponto A.2 do presente anexo, bem como as seguintes regras:

As emissões relacionadas com o calor mensurável importado para o processo de produção incluem as importações de outras instalações, outros processos de produção dentro da mesma instalação, bem como o calor recebido de uma unidade técnica (por exemplo, uma central elétrica na instalação ou uma rede de vapor mais complexa com várias unidades de produção de calor) que fornece calor a mais de um processo de produção.

As emissões provenientes do calor mensurável devem ser calculadas utilizando a seguinte fórmula:

$$Em_{H,imp} = Q_{imp} \times EF_{heat} \qquad \text{(Equação 52)}$$

Em que:

EF_{heat} é o fator de emissão para a produção de calor mensurável, determinado em conformidade com o ponto A.2 do presente anexo, expresso em t CO_2/TJ e

Q_{imp} é o calor líquido importado e consumido no processo de produção, expresso em TJ;

$Em_{H,exp}$ são as emissões equivalentes à quantidade de calor mensurável exportado do processo de produção, determinadas para o período abrangido pelo relatório utilizando as regras previstas no ponto A.2 do presente anexo. Para o calor exportado, devem ser utilizadas as emissões da mistura de combustíveis efetivamente conhecida, em conformidade com o ponto A.2 do presente anexo, ou, se a mistura de combustíveis real for desconhecida, o fator de emissão normalizado do combustível mais comummente utilizado no país e no setor industrial, pressupondo uma eficiência da caldeira de 90 %.

O calor recuperado de processos elétricos e da produção de ácido nítrico não deve ser contabilizado;

$WG_{corr,imp}$ são as emissões diretas atribuídas de um processo de produção que consome gases residuais importados de outros processos de produção, corrigidas para o período abrangido pelo relatório;

$WG_{corr,exp}$ são as emissões equivalentes à quantidade de gases residuais exportados do processo de produção, determinadas para o período abrangido pelo relatório;

$Em_{el,prod}$ são as emissões equivalentes à quantidade de eletricidade produzida dentro dos limites do processo de produção, determinadas para o período abrangido pelo relatório utilizando as regras previstas no ponto D do anexo II;

$Em_{el,cons}$ são as emissões equivalentes à quantidade de eletricidade consumida dentro dos limites do processo de produção, determinadas para o período abrangido pelo relatório utilizando as regras previstas no ponto D do anexo II;

$SEE_{g,Dir}$ são as emissões diretas incorporadas específicas das mercadorias g, expressas em t CO_2e por unidade funcional, válidas para o período abrangido pelo relatório;

$SEE_{g,Indir}$ são as emissões indiretas incorporadas específicas das mercadorias g, expressas em t CO_2e por unidade funcional, válidas para o período abrangido pelo relatório;

AL_g é o nível de atividade das mercadorias g, ou seja, a quantidade de mercadorias g produzida nessa instalação durante o período abrangido pelo relatório, determinado em conformidade com o anexo II, ponto F, expresso em unidades funcionais.

B. CÁLCULO DAS EMISSÕES ESPECÍFICAS INCORPORADAS DE MERCADORIAS COMPLEXAS

Em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956, as emissões específicas incorporadas SEE_g das mercadorias complexas *g* são calculadas do seguinte modo:

$$SEE_g = \frac{AttrEm_g + EE_{InpMat}}{AL_g} \qquad \text{(Equação 59)}$$

$$EE_{InpMat} = \sum_{i=1}^{n} M_i \times SEE_i \qquad \text{(Equação 60)}$$

Em que:

SEE_g são as emissões diretas ou indiretas incorporadas específicas das mercadorias (complexas) g, expressas em t CO_2e por unidade funcional,

$AttrEm_g$ são as emissões diretas ou indiretas atribuídas do processo de produção que produz mercadorias *g*, determinadas em conformidade com o ponto A.3 do presente anexo, para o período abrangido pelo relatório, expressas em t CO_2e,

AL_g é o nível de atividade do processo de produção que produz mercadorias *g* relativo ao período abrangido pelo relatório, determinado em conformidade com o anexo II, ponto F, expresso em unidades funcionais,

EE_{InpMat} são as emissões incorporadas diretas ou indiretas de todos os precursores consumidos durante o período abrangido pelo relatório, expressas em t CO_2e,

M_i é a massa do precursor *i* utilizado no processo de produção que gera *g* durante o período abrangido pelo relatório, expressa em unidades funcionais de precursor *i* e

SEE_i são as emissões diretas ou indiretas incorporadas específicas do precursor *i*, expressas em t CO_2e por unidade funcional de precursor *i*.

Neste cálculo, apenas são tidos em conta os precursores não abrangidos pelo mesmo processo de produção que as mercadorias *g*. Quando o mesmo precursor for obtido de processos de produção diferentes, o precursor de cada processo de produção deve ser tratado separadamente.

Se um precursor *i* for originário da União ou de um dos países ou territórios isentos nos termos do anexo III, ponto 1, do Regulamento (UE) 2023/956, as emissões específicas incorporadas, diretas ou indiretas, desse precursor devem ser contabilizadas como zero.

Quando o próprio precursor *i* tem precursores, estes precursores são tidos em conta em primeiro lugar utilizando o mesmo método de cálculo a fim de calcular as emissões incorporadas do precursor *i* antes de serem utilizados para calcular as emissões incorporadas das mercadorias *g*. Este método é utilizado de forma recorrente para todos os precursores que sejam mercadorias complexas.

O parâmetro M_i refere-se à massa total do precursor necessário para produzir a quantidade de AL_g. Inclui igualmente as quantidades do precursor que não acabam nas mercadorias complexas, mas que podem ser derramadas, cortadas, queimadas, modificadas quimicamente, etc. no processo de produção e deixar o processo como subprodutos, sucata, detritos, resíduos ou emissões.

A fim de fornecer dados que possam ser utilizados independentemente dos níveis de atividade, o consumo de massa específico m_i para cada precursor *i* deve ser determinado e incluído na comunicação nos termos do anexo IV:

$$m_i = \mathrm{M_i}/AL_g \qquad \text{(Equação 61)}$$

Assim, as emissões específicas incorporadas de mercadorias complexas *g* podem ser expressas como:

$$SEE_g = \mathrm{ae_g} + \sum_{i=1}^{n}(m_i \times SEE_i) \qquad \text{(Equação 62)}$$

Em que:

ae_g são as emissões específicas atribuídas, diretas ou indiretas, do processo de produção das mercadorias *g*, expressas em t CO_2e por tonelada de *g*, sendo equivalentes a emissões específicas incorporadas sem emissões incorporadas de precursores:

$$ae_g = AttrEm_g/AL_g \qquad \text{(Equação 63)}$$

m_i é o consumo de massa específico do precursor *i* utilizado no processo de produção de uma unidade funcional de mercadorias *g*, expresso em unidade funcional de precursor *i* por tonelada de mercadorias *g* (ou seja, adimensional) e

SEE_i são as emissões diretas ou indiretas incorporadas específicas do precursor *i*, expressas em t CO_2e por unidade funcional de precursor *i*.

Para as mercadorias cujas unidades funcionais são toneladas de teor de clínquer e são comercializadas em diferentes gamas de composição, o operador calculará as emissões específicas incorporadas das mercadorias de acordo com o clínquer contido nas mercadorias, calculadas como média para cada gama de composição, aplicando a equação 64.

$$SEE_{g(Ck_i)} = SEE_g \times CK_i \qquad \text{(Equação 64)}$$

Em que:

$SEE_{g(Ck_i)}$ são as emissões específicas incorporadas da mercadoria com teor de clínquer Ck_i,

SEE_g são as emissões específicas incorporadas calculadas na equação 59 ou na equação 62,

CK_i é o teor médio de clínquer das mercadorias dentro de um intervalo de composição em toneladas de clínquer por tonelada de mercadorias.

Para as mercadorias cujas unidades funcionais são quilogramas de teor de azoto e são comercializadas em diferentes gamas de composição, o operador calculará as emissões específicas incorporadas das mercadorias de acordo com o azoto contido nas mercadorias, calculadas como média para cada gama de composição, aplicando a equação 65.

$$SEE_{g(\mathrm{Ni})} = SEE_g \cdot N_i \qquad \text{(Equação 65)}$$

Em que:

$SEE_{g(\mathrm{Ni})}$ são as emissões específicas incorporadas da mercadoria com teor de azoto Ni,

SEE_g são as emissões específicas incorporadas calculadas na equação 59 ou na equação 62,

N_i é o teor médio de azoto das mercadorias dentro de um intervalo de composição em quilogramas de azoto por toneladas de mercadorias.

Para as mercadorias cujas unidades funcionais são a unidade suplementar kg de teor de azoto e são comercializadas em diferentes gamas de composição, o operador calculará as emissões específicas incorporadas das mercadorias de acordo com o azoto contido nas mercadorias, calculadas como média para cada gama de composição, aplicando a equação 66.

$$SEE_{g(\mathrm{Ni})} = SEE_g \cdot N_i \qquad \text{(Equação 66)}$$

Em que:

$SEE_{g(\mathrm{Ni})}$ são as emissões específicas incorporadas da mercadoria com teor de azoto Ni,

SEE_g são as emissões específicas incorporadas calculadas na equação 59 ou na equação 62,

N_i é o teor médio de azoto das mercadorias dentro de um intervalo de composição em kg de azoto por toneladas de mercadorias.

Os intervalos de composição para o teor de clínquer e o teor de azoto não devem ser superiores a 10 %.

Para as mercadorias cujas unidades funcionais são toneladas de teor de clínquer, quilogramas de teor de azoto ou a unidade suplementar kg de teor de azoto e são comercializadas em composições feitas por medida a pedido do cliente, o operador da instalação emitirá uma declaração do teor de clínquer ou do teor de azoto para cada remessa e com o cálculo das emissões específicas incorporadas de acordo com as equações correspondentes 64, 65 ou 66, em que Ck_i e Ni serão o teor específico de clínquer ou de azoto da remessa.

C. VALORES DE REFERÊNCIA HARMONIZADOS EM MATÉRIA DE EFICIÊNCIA PARA A PRODUÇÃO SEPARADA DE ELETRICIDADE E DE CALOR

Nos quadros que se seguem, os valores de referência harmonizados em matéria de eficiência para a produção separada de eletricidade e de calor baseiam-se no poder calorífico inferior e nas condições atmosféricas normalizadas ISO (temperatura ambiente de 15 °C, pressão de 1,013 bar, humidade relativa de 60 %).

Quadro 1

Fatores de referência da eficiência para a produção de eletricidade

Categoria		Tipo de combustível	Ano de construção		
			Antes de 2012	2012-2015	A partir de 2016
Sólidos	S1	Carvão de pedra, incluindo antracite, hulha betuminosa, hulha sub-betuminosa, coque, semicoque, coque de petróleo	44,2	44,2	44,2
	S2	Lenhite, briquetes de lenhite, óleo de xisto	41,8	41,8	41,8
	S3	Turfa, briquetes de turfa	39,0	39,0	39,0
	S4	Biomassa seca, incluindo madeira e outra biomassa sólida, incluindo péletes e briquetes de madeira, aparas de madeira seca, resíduos de madeira limpos e secos, cascas de frutos secos, caroços (de azeitona e outros)	33,0	33,0	37,0
	S5	Outra biomassa sólida, incluindo toda a madeira não incluída em S4, licor negro e licor de sulfito	25,0	25,0	30,0
	S6	Resíduos urbanos e industriais (de fontes não renováveis) e resíduos de fontes renováveis/ /biodegradáveis	25,0	25,0	25,0
Líquidos	L7	Fuelóleo pesado, gasóleo/gasóleo carburante, outros produtos petrolíferos	44,2	44,2	44,2
	L8	Biolíquidos, incluindo biometanol, bioetanol, biobutanol, biodiesel e outros biolíquidos	44,2	44,2	44,2
	L9	Resíduos líquidos, incluindo resíduos biodegradáveis e não renováveis (incluindo sebo, gordura e bagaço de brassagem)	25,0	25,0	29,0
Gasosos	G10	Gás natural, GPL, GNL e biometano	52,5	52,5	53,0
	G11	Gás de refinaria, hidrogénio e gás de síntese	44,2	44,2	44,2
	G12	Biogás produzido a partir da digestão anaeróbia, da deposição em aterro e do tratamento de águas residuais	42,0	42,0	42,0
	G13	Gás de coqueria, gás de alto-forno, gás de mina e outros gases recuperados (excluindo gás de refinaria)	35,0	35,0	35,0
Outros	O14	Calor residual (incluindo gás de escape proveniente de processos de alta temperatura, produto de reações químicas exotérmicas)			30,0

Quadro 2

Fatores de referência da eficiência para a produção de calor

Categoria		Tipo de combustível	Ano de construção					
			Antes de 2016			A partir de 2016		
			Água quente	Vapor [1]	Utilização direta de gases de escape [2]	Água quente	Vapor [1]	Utilização direta de gases de escape [2]
Sólidos	S1	Carvão de pedra, incluindo antracite, hulha betuminosa, hulha sub-betuminosa, coque, semicoque, coque de petróleo	88	83	80	88	83	80
	S2	Lenhite, briquetes de lenhite, óleo de xisto	86	81	78	86	81	78
	S3	Turfa, briquetes de turfa	86	81	78	86	81	78
	S4	Biomassa seca, incluindo madeira e outra biomassa sólida, incluindo péletes e briquetes de madeira, aparas de madeira seca, resíduos de madeira limpos e secos, cascas de frutos secos, caroços (de azeitona e outros)	86	81	78	86	81	78
	S5	Outra biomassa sólida, incluindo toda a madeira não incluída em S4, licor negro e licor de sulfito	80	75	72	80	75	72
	S6	Resíduos urbanos e industriais (de fontes não renováveis) e resíduos de fontes renováveis/ /biodegradáveis	80	75	72	80	75	72

Categoria		Tipo de combustível	Ano de construção					
			Antes de 2016			A partir de 2016		
			Água quente	Vapor [1]	Utilização direta de gases de escape [2]	Água quente	Vapor [1]	Utilização direta de gases de escape [2]
Líquidos	L7	Fuelóleo pesado, gasóleo/gasóleo carburante, outros produtos petrolíferos	89	84	81	85	80	77
	L8	Biolíquidos, incluindo biometanol, bioetanol, biobutanol, biodiesel e outros biolíquidos	89	84	81	85	80	77
	L9	Resíduos líquidos, incluindo resíduos biodegradáveis e não renováveis (incluindo sebo, gordura e bagaço de brassagem)	80	75	72	75	70	67
Gasosos	G10	Gás natural, GPL, GNL e biometano	90	85	82	92	87	84
	G11	Gás de refinaria, hidrogénio e gás de síntese	89	84	81	90	85	82
	G12	Biogás produzido a partir da digestão anaeróbia, da deposição em aterro e do tratamento de águas residuais	70	65	62	80	75	72
	G13	Gás de coqueria, gás de alto-forno, gás de mina e outros gases recuperados (excluindo gás de refinaria)	80	75	72	80	75	72

Categoria		Tipo de combustível	Ano de construção					
			Antes de 2016			A partir de 2016		
			Água quente	Vapor [1]	Utilização direta de gases de escape [2]	Água quente	Vapor [1]	Utilização direta de gases de escape [2]
Outros	O14	Calor residual (incluindo gás de escape proveniente de processos de alta temperatura, produto de reações químicas exotérmicas)	—	—	—	92	87	—

[1] Se as centrais a vapor não tiverem em conta o retorno de condensados nos respetivos cálculos do rendimento térmico por cogeração (produção combinada de calor e eletricidade), a eficiência do vapor apresentada no quadro supra deve ser aumentada em 5 pontos percentuais.

[2] Se a temperatura for igual ou superior a 250 °C, devem ser utilizados os valores relativos à utilização direta de gases de escape.

ANEXO IV

Modelo do relatório sobre as emissões do operador

1. PLANO DO RELATÓRIO SOBRE AS EMISSÕES DO OPERADOR

1.1. **Modelo com os elementos mínimos a incluir no relatório sobre as emissões do operador, em comparação com o resumo do relatório sobre as emissões**

1. Identificação do operador e da instalação:
   (a) Nome do operador;
   (b) Número de registo da empresa ou da atividade do operador;
   (c) Endereço completo em inglês.
   (d) A instalação objeto de verificação, identificada pelos seguintes dados:
      — Nome da instalação;
      — Identificador único da instalação no Registo CBAM;
      — Código ONU de locais de comércio e de transporte (UN/LOCODE) aplicável da localização;
      — transcrição em inglês do endereço completo e
      — Coordenadas geográficas da principal fonte de emissões da instalação.

2. Resumo do plano de monitorização da instalação, que deve conter, pelo menos, as seguintes informações:
   (a) Lista de todos os processos e vias de produção CBAM realizados na instalação;
   (b) Lista dos processos de produção não CBAM realizados na instalação;
   (c) Lista das cinco mercadorias mais importantes (em massa) produzidas por processo de produção, identificadas pelo código NC;
   (d) Lista dos cinco combustíveis mais importantes (por teor energético fornecido) utilizados na instalação;
   (e) Lista dos cinco materiais mais importantes (por emissões) utilizados na instalação e conducentes a emissões de processo;
   (f) Se for utilizada a medição contínua das emissões na instalação, os gases com efeito de estufa pertinentes e as cinco maiores fontes de emissões a que é aplicada;
   (g) Se são utilizados combustíveis com fator de emissão zero e de que forma o operador demonstra a aplicabilidade da atribuição de um fator de emissão zero aos combustíveis;
   (h) Se o calor mensurável é importado de outras instalações ou exportado para outras instalações e a identificação dessas instalações.

3. No caso das emissões indiretas, se a eletricidade é consumida de diferentes fontes e em que quantidades. Se as fontes incluem outras instalações, o nome e o país de origem dos fornecedores.

4. Para as emissões indiretas, caso a eletricidade seja produzida dentro da instalação, se a eletricidade é:
   (a) Produzida por cogeração;
   (b) Produzida por geração separada;
   (c) Produzida a partir de fontes de energias fósseis ou renováveis;
   (d) Exportada a partir dos limites do sistema de um processo de produção.

5. Se os gases residuais são produzidos e utilizados na instalação, importados ou exportados para outras instalações e uma identificação dessas instalações.

6. Se é aplicável a transferência de CO_2 e a identidade e os dados de contacto de uma pessoa responsável das instalações recetoras ou das infraestruturas ou entidades de transporte para as quais é transferido.

7. As emissões diretas totais da instalação durante o período abrangido pelo relatório.

8. Se aplicável, para as novas instalações, o período (em meses) utilizado para a monitorização das emissões.

9. Caso uma instalação produza mercadorias enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956, mas não no anexo II desse regulamento, a quantidade total de eletricidade consumida na instalação.

10. Se uma instalação produzir mercadorias enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956, mas não no anexo II desse regulamento, a quantidade de eletricidade consumida na instalação para a produção dessas mercadorias.

11. Se uma instalação produzir mercadorias enumeradas no anexo I do Regulamento (UE) 2023/956, mas não no anexo II desse regulamento, a identificação das instalações a partir das quais a eletricidade é obtida.

12. Se for caso disso, se a instalação consumir eletricidade de diferentes fontes, a quantidade de eletricidade consumida por fonte, o país de origem da eletricidade por fonte, o fator de emissão por fonte e o fator de emissão calculado para efeitos da determinação das emissões indiretas incorporadas nos termos do artigo 9.º.

13. Total das mercadorias produzidas na instalação e por processo de produção e a quantidade produzida.

14. Se for pertinente, as mercadorias não CBAM produzidas por processo de produção e a quantidade produzida.

15. Para cada uma das mercadorias:

    (a) As emissões específicas incorporadas diretas de cada uma das mercadorias, expressas em toneladas de CO_2 por unidade funcional;

    (b) As emissões específicas incorporadas diretas de cada uma das composições das mercadorias, se aplicável;

    (c) Informações sobre a qualidade dos dados e os métodos utilizados, em especial se as emissões incorporadas foram totalmente determinadas com base na monitorização, ou se foi utilizado algum dos valores predefinidos disponibilizados em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956;

    (d) A percentagem de emissões incorporadas para as quais foram utilizados valores predefinidos;

    (e) No que respeita a mercadorias não enumeradas no anexo II do Regulamento (UE) 2023/956:

        — a quota de emissões indiretas determinada com base em valores reais, em conformidade com o artigo 9.º do presente regulamento,

        — a quota de emissões indiretas determinada com base em valores predefinidos, em conformidade com o artigo 9.º do presente regulamento,

        — para a parte das emissões indiretas determinada com base em valores reais, confirmação de que estão preenchidos os critérios estabelecidos no anexo IV, ponto 6, do Regulamento (UE) 2023/956 e confirmação de que foram apresentadas ao verificador as provas conexas estabelecidas no anexo II, ponto D.4.3,

        — as emissões indiretas específicas calculadas nos termos do artigo 9.º do presente regulamento para cada mercadoria produzida;

(f) Relativamente à eletricidade importada para o território aduaneiro da União:

— confirmação, se for caso disso, do cumprimento do critério de utilização de valores reais estabelecido no anexo IV, ponto 5, alínea b), do Regulamento (UE) 2023/956, relativo à ligação direta entre a instalação de produção de eletricidade e a rede de transporte da União, e confirmação de que as provas correspondentes estabelecidas no anexo II, ponto D.2.4, foram apresentadas ao verificador,

— confirmação do cumprimento do critério de utilização dos valores reais estabelecido no anexo IV, ponto 5, alínea c), do Regulamento (UE) 2023/956 e confirmação de que as provas correspondentes estabelecidas no anexo II, ponto D.2.4, foram apresentadas ao verificador,

— uma indicação de que foram enviadas ao verificador as adendas pertinentes específicas do declarante que contêm os elementos estabelecidos no ponto 1.1.1 do presente anexo,

— o fator de emissão para a eletricidade importada determinado com base nas emissões reais.

16. Emissões totais da instalação, nomeadamente:

(a) Dados da atividade por processo de produção e fatores de cálculo para cada fluxo-fonte utilizado;

(b) Emissões de cada fonte de emissão monitorizadas utilizando uma metodologia baseada na medição;

(c) Emissões determinadas por outros métodos;

(d) Quantidades de CO_2 recebidas de outras instalações ou exportadas para outras instalações, para efeitos de armazenamento geológico ou como matéria entrada em produtos em que o CO_2 se encontra quimicamente ligado de forma permanente.

(e) Informações sobre lacunas de dados e estimativas utilizadas.

17. Um balanço do calor mensurável, dos gases residuais e da eletricidade importados, produzidos, consumidos e exportados, por processo de produção.

18. A quantidade de cada tipo de precursor produzido na instalação e utilizado por essa instalação, excluindo os precursores produzidos no processo de produção em conformidade com o artigo 4.º, n.º 9.

19. A quantidade de cada tipo de precursor produzido na instalação e utilizado em cada processo de produção, excluindo os precursores produzidos no processo de produção em conformidade com o artigo 4.º, n.º 9.

20. A quantidade de cada tipo de precursor produzido fora da instalação e utilizado pela instalação.

21. A quantidade de cada tipo de precursor produzido fora da instalação e utilizado em cada processo de produção.

22. Dados sobre cada tipo de precursor utilizado pela instalação e para o qual foram utilizados valores predefinidos, excluindo os precursores produzidos no processo de produção em conformidade com o artigo 4.º, n.º 9:

(a) Código NC;

(b) Designação da mercadoria;

(c) País de origem, se for conhecido, e se o precursor tiver sido produzido fora da instalação;

(d) O valor predefinido aplicável.

23. Dados sobre cada tipo de precursor utilizado pela instalação e para o qual foram utilizados valores reais, excluindo os precursores produzidos no processo de produção em conformidade com o artigo 4.º, n.º 9:

    (a) Código NC;

    (b) Designação da mercadoria;

    (c) País de origem, se o precursor tiver sido produzido fora da instalação;

    (d) Período abrangido pelo relatório e indicação sobre se foi determinado utilizando o período abrangido pelo relatório predefinido ou o momento real de produção;

    (e) Emissões específicas incorporadas (diretas e, se for caso disso, indiretas).

24. Se uma instalação que produz mercadorias complexas receber de outra instalação precursores abrangidos por um determinado código NC produzidos durante períodos abrangidos por diferentes relatórios, as emissões específicas incorporadas (diretas e, se for caso disso, indiretas) a utilizar para esse precursor em conformidade com o artigo 14.º, n.º 1.

25. Se o processo de produção de uma mercadoria complexa tiver utilizado um precursor abrangido por um determinado código NC obtido a partir de várias instalações, as emissões específicas incorporadas (diretas e, se for caso disso, indiretas) a utilizar para esse precursor, e uma indicação sobre se elas foram determinadas utilizando o método predefinido estabelecido no artigo 14.º, n.º 2, ou calculando as emissões incorporadas do precursor obtidas a partir de uma instalação específica ou subconjunto de instalações em conformidade com o artigo 14.º, n.º 3.

26. Se for caso disso, a quantidade de eletricidade utilizada em cada processo de produção.

27. A quantidade de precursores produzidos na instalação e utilizados em cada processo de produção, excluindo os precursores produzidos no processo de produção em conformidade com o artigo 4.º.

28. Informações sobre o operador e a instalação de origem do precursor: Nome do operador; Nome da instalação; identificador único da instalação no Registo CBAM, se aplicável; período abrangido pelo relatório aplicável.

29. Informações sobre a forma como foram calculadas as emissões diretas e indiretas atribuídas a cada processo de produção.

30. O nível de atividade e as emissões atribuídas a cada processo de produção.

31. Uma lista de todas as mercadorias relevantes produzidas medidas na unidade funcional por cada código NC, incluindo os precursores não abrangidos por processos de produção distintos dos das mercadorias complexas em conformidade com o artigo 4.º;

32. Informações sobre o fator de emissão de eletricidade caso sejam utilizados valores reais, se for caso disso;

33. Informações sobre o fator de emissão de eletricidade no contrato de aquisição de eletricidade, se for caso disso;

34. Quantidade de mercadorias por via de produção, do seguinte modo:

    (a) Quantidades de cada mercadoria medidas na unidade funcional para cada código NC;

    (b) Se a unidade funcional nos termos do artigo 4.º for diferente das toneladas de mercadorias por código NC, as quantidades de mercadorias expressas em unidade funcional produzidas no período abrangido pelo relatório por processo de produção;

35. Os valores dos parâmetros setoriais específicos necessários para cada mercadoria, em conformidade com o ponto 2 do presente anexo.

1.1.1. *Adenda específica do declarante ao relatório sobre as emissões do operador no que respeita à eletricidade importada para o território aduaneiro da União*

A adenda ao relatório sobre as emissões do operador criada para cada declarante CBAM autorizado em conformidade com o artigo 8.º, n.º 4, deve conter os seguintes elementos:

(1) O número EORI do declarante CBAM autorizado a quem a adenda específica se refere.

(2) Uma indicação do cumprimento do critério de utilização dos valores reais estabelecido no anexo IV, ponto 5, primeiro parágrafo, alíneas a) e d), do Regulamento (UE) 2023/956, bem como, se for caso disso, estabelecido no anexo IV, ponto 5, primeiro parágrafo, alínea b), do mesmo regulamento em relação à inexistência de congestionamento físico, e confirmação de que as provas correspondentes estabelecidas no anexo II, ponto D.2.4, foram apresentadas ao verificador.

(3) A quantidade de eletricidade importada pelo declarante CBAM autorizado da instalação em causa relativamente à qual estão preenchidos os critérios estabelecidos no anexo IV, ponto 5, do Regulamento (UE) 2023/956.

1.2. **Resumo do relatório sobre as emissões do operador**

O resumo do relatório sobre as emissões do operador deve conter igualmente as seguintes informações contidas no relatório sobre as emissões do operador:

(1) Identificação do operador e da instalação:

(a) Nome do operador;

(b) Número de registo da empresa ou da atividade do operador;

(c) Endereço completo em inglês.

(2) A instalação objeto de verificação, identificada pelos seguintes dados:

(a) Nome da instalação;

(b) Identificador único da instalação no Registo CBAM;

(c) Código ONU de locais de comércio e de transporte (UN/LOCODE) aplicável da localização;

(d) Endereço completo em inglês;

(e) Coordenadas geográficas da principal fonte de emissões da instalação.

(3) Uma lista de todos os processos e vias de produção CBAM realizados na instalação, com a especificação das mercadorias por processo de produção.

(4) Para cada uma das mercadorias:

(a) As emissões específicas incorporadas diretas de cada uma das mercadorias;

(b) A percentagem de emissões incorporadas para as quais foram utilizados valores predefinidos;

(c) No que respeita a mercadorias não enumeradas no anexo II do Regulamento (UE) 2023/956:

— a quota de emissões indiretas determinada com base em valores reais, em conformidade com o artigo 9.º do presente regulamento,

— a quota de emissões indiretas determinada com base em valores predefinidos, em conformidade com o artigo 9.º do presente regulamento,

— para a parte das emissões indiretas determinada com base em valores reais, confirmação de que estão preenchidos os critérios estabelecidos no anexo IV, ponto 6, do Regulamento (UE) 2023/956,

— as emissões indiretas específicas calculadas nos termos do artigo 9.º do presente regulamento para cada mercadoria produzida;

(d) Relativamente à eletricidade importada para o território aduaneiro da União:

— confirmação, se for caso disso, do cumprimento do critério de utilização de valores reais estabelecido no anexo IV, ponto 5, alínea b), do Regulamento (UE) 2023/956, relativo à ligação direta entre a instalação de produção de eletricidade e a rede de transporte da União,

— confirmação do cumprimento do critério de utilização dos valores reais estabelecido no anexo IV, ponto 5, alínea c), do Regulamento (UE) 2023/956 e confirmação de que as provas correspondentes estabelecidas no anexo II, ponto D.2.4, foram apresentadas ao verificador,

— o fator de emissão para a eletricidade importada determinado com base nas emissões reais;

(e) A atribuição de licenças de emissões específicas incorporadas a título gratuito de cada uma das mercadorias produzidas;

(f) Confirmação da utilização dos parâmetros de referência CBAM aplicáveis e dos métodos utilizados para determinar a atribuição de licenças de emissões específicas incorporadas a título gratuito.

(5) As emissões diretas totais da instalação durante o período abrangido pelo relatório e as emissões diretas totais por processo de produção.

(6) Se a instalação produzir mercadorias não enumeradas no anexo II do Regulamento (UE) 2023/956, as emissões indiretas da instalação durante o período abrangido pelo relatório.

(7) Se o calor mensurável é importado de outras instalações ou exportado para outras instalações.

(8) Se são utilizados combustíveis com fator de emissão zero e de que forma o operador demonstra a aplicabilidade da atribuição de um fator de emissão zero aos combustíveis.

(9) Se os gases residuais são produzidos e utilizados na instalação, importados ou exportados para outras instalações.

(10) Se é utilizada a captura de CO_2 e uma identificação da instalação ou da infraestrutura de transporte para a qual é transferido.

(11) Para as emissões indiretas, caso a eletricidade seja produzida dentro da instalação, se a eletricidade é:

(a) Produzida por cogeração;

(b) Produzida por geração separada;

(c) Produzida a partir de fontes de energias fósseis ou renováveis;

(d) Exportada a partir dos limites do sistema de um processo de produção.

(12) Dados sobre cada precursor utilizado e para o qual foram utilizados valores predefinidos, excluindo os precursores produzidos no processo de produção em conformidade com o artigo 4.º, n.º 9:

a) Código NC;

b) Designação da mercadoria;

c) País de origem, se for conhecido, e se o precursor tiver sido produzido fora da instalação;

d) O valor predefinido aplicável.

(13) Dados sobre cada precursor utilizado e para o qual foram utilizados valores reais, excluindo os precursores produzidos no processo de produção em conformidade com o artigo 4.º, n.º 9:

a) Código NC;

b) Designação da mercadoria;

c) País de origem, se o precursor tiver sido produzido fora da instalação;

d) Período abrangido pelo relatório e indicação do ano em que o precursor foi utilizado para a produção de uma mercadoria complexa;

e) Emissões específicas incorporadas (diretas e, se for caso disso, indiretas).

(14) Se uma instalação que produz mercadorias complexas receber de outra instalação precursores abrangidos por um determinado código NC produzidos durante períodos abrangidos por diferentes relatórios, as emissões específicas incorporadas (diretas e, se for caso disso, indiretas) a utilizar para esse precursor em conformidade com o artigo 14.º, n.º 1.

(15) Se o processo de produção de uma mercadoria complexa utilizou um precursor obtido a partir de várias instalações, as emissões específicas incorporadas (diretas e, se for caso disso, indiretas) a utilizar para esse precursor, e uma indicação sobre se elas foram determinadas utilizando o método predefinido estabelecido no artigo 14.º ou calculando as emissões incorporadas do precursor obtidas a partir de uma instalação específica ou subconjunto de instalações em conformidade com o mesmo artigo.

(16) Informações sobre o operador e a instalação de origem do precursor: Nome do operador; Nome da instalação; identificador único da instalação no Registo CBAM, se aplicável; período abrangido pelo relatório aplicável.

2. PARÂMETROS SETORIAIS ESPECÍFICOS A INCLUIR NO RELATÓRIO SOBRE AS EMISSÕES

Categoria agregada de mercadorias	Requisito em matéria de comunicação de informações
Argila calcinada	— n.a.
Cimentos não pulverizados, denominados clínqueres	— n.a.
Cimento	— Rácio de massa das toneladas de clínquer consumidas por tonelada de cimento produzida (rácio clínquer/cimento expresso em percentagem).
Cimentos aluminosos	— n.a.
Hidrogénio	— n.a.
Ureia	— Pureza (% mássica de ureia contida, % N contida). — Teor de N
Ácido nítrico	— Concentração (% mássica). — Teor de N
Amoníaco	— Concentração, se se tratar de uma solução hidratada. — Teor de N
Adubos (fertilizantes) mistos	— Informações exigidas ao abrigo do Regulamento (UE) 2019/1009: — Teor de N sob a forma de amónio (NH_4^+); — Teor de N sob a forma de nitrato (NO_3^-); — teor de N sob a forma de ureia; — Teor de N noutras formas (orgânicas). — Teor total de N
Minério sinterizado	— n.a.
Gusa	— O principal agente redutor utilizado. — % mássica de Mn, Cr, Ni, total de outros elementos de liga.
FeMn — Ferromanganês	— % mássica de Mn e carbono.
FeCr — Ferrocrómio	— % mássica de Cr e carbono.
FeNi — Ferroníquel	— % mássica de Ni e carbono.
FRD (ferro de redução direta)	— O principal agente redutor utilizado. — % mássica de Mn, Cr, Ni, total de outros elementos de liga.

Categoria agregada de mercadorias	Requisito em matéria de comunicação de informações
Aço bruto	— O principal agente redutor do precursor, se conhecido. — % mássica de Mn, Cr, Ni, total de outros elementos de liga. — Toneladas de sucata utilizadas para a produção de 1 t de aço bruto. — % de sucata que é sucata pré-consumo.
Produtos siderúrgicos	— O principal agente redutor utilizado na produção do precursor, se conhecido. — % mássica de Mn, Cr, Ni, total de outros elementos de liga. — Toneladas de sucata utilizadas para a produção de 1 t do produto. — % de sucata que é sucata pré-consumo.
Alumínio em formas brutas	— Toneladas de sucata utilizadas para a produção de 1 t do produto. — % de sucata que é sucata pré-consumo. — Se o teor total de elementos que não o alumínio for superior a 1 %, a percentagem total desses elementos.
Produtos de alumínio	— Toneladas de sucata utilizadas para a produção de 1 t do produto. — % de sucata que é sucata pré-consumo. — Se o teor total de elementos que não o alumínio for superior a 1 %, a percentagem total desses elementos.

ANEXO V

Adaptações dos valores predefinidos específicos da região

Para efeitos do anexo IV, ponto 7, do Regulamento (UE) 2023/956, podem ser utilizadas adaptações específicas da região dos valores predefinidos para uma mercadoria importada num determinado ano, se, até 30 de junho desse ano, o declarante CBAM autorizado demonstrar à Comissão, com base em conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas fiáveis, incluindo estatísticas nacionais, abrangendo um ano civil, que as adaptações específicas da região dos valores predefinidos são inferiores aos valores predefinidos estabelecidos em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956.

Se considerar fiáveis as fontes oficiais alternativas fornecidas, a Comissão modifica, se possível até 30 de junho do ano seguinte, os valores predefinidos pertinentes estabelecidos em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956. Os valores predefinidos alterados são aplicáveis às mercadorias importadas durante o ano em que foram fornecidos os conjuntos de dados provenientes de fontes oficiais alternativas.

Se um declarante CBAM autorizado fornecer os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas após 30 de junho do ano de importação de uma mercadoria e se a Comissão os considerar fiáveis, deve modificar, se possível até 30 de junho do segundo ano seguinte ao ano em que os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas foram fornecidos, os valores predefinidos estabelecidos em conformidade com o anexo IV do Regulamento (UE) 2023/956. Os valores predefinidos alterados são aplicáveis às mercadorias importadas durante o ano seguinte àquele em que foram fornecidos os conjuntos de dados provenientes de fontes oficiais alternativas. Se a Comissão conseguir modificar os valores predefinidos pertinentes no ano seguinte àquele em que foram fornecidos os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas e antes do termo do prazo para a apresentação de declarações CBAM em conformidade com o artigo 6.º do Regulamento (UE) 2023/956, os valores predefinidos alterados são aplicáveis às mercadorias importadas durante o ano em que foram fornecidos os conjuntos de dados de fontes oficiais alternativas.