mangue®
tech

GUIA MANGUE TECH · EDIÇÃO 2026

Mercado regulado de carbono no Brasil

Navegando o SBCE

O guia completo do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões, o mercado regulado de carbono criado pela Lei 15.042: quem é obrigado, o cronograma da Portaria 3.199/2026, MRV, cotas, comércio de emissões, multas e o roteiro de preparação, setor por setor.

Edição de 31 de outubro de 2026 · Atualizado com a Portaria SEMC/MF nº 3.199/2026 · Versão online em mangue.tech/blog/navegando-o-sbce-guia-completo

ABERTURA

Por que este guia

Em 29 de outubro de 2026 saiu a Portaria 3.199. Ela responde à pergunta que travava o orçamento de muita indústria: quando o meu setor começa.

Para alumínio, aço integrado, cimento, petróleo e gás, parte da química, minério de ferro, bauxita, papel e celulose e vidro, a resposta é 2027. Em 2027 entra o plano de monitoramento. Em 2028 a medição passa a valer. Em 2029 o primeiro relato vai para o governo, conferido por verificador independente.

Agora não tem custo nem teto. Isso convida a esperar.

Passei 15 anos fechando balanço como diretor financeiro. O número de 2028 vai ser auditado em 2029, e o que não foi medido em 2028 não volta. A multa da Lei 15.042 chega a 3% do faturamento bruto do grupo. E o que as empresas relatarem entre 2028 e 2030 vai servir de base para dividir as cotas do Plano Nacional de Alocação.

Este guia junta o que a lei e a portaria dizem, o que ainda falta sair e o que cada setor precisa preparar. Cada número tem fonte. Onde a regra ainda não existe, a gente diz que não existe.

> **Alexandre Kelemen**
> Cofundador e CEO da Mangue Tech

SUMÁRIO

1. O que é o SBCE
2. Quem é obrigado
3. Os casos de fronteira: fora da lista ou abaixo do limite
4. O cronograma da Portaria 3.199
5. As obrigações: plano, medição, relato, verificação e conciliação
6. Como calcular emissões
7. Cotas, certificados e créditos
8. Comércio de emissões na prática
9. Impacto financeiro e governança
10. Multas e penalidades
11. O SBCE em cada setor (12 páginas setoriais)
12. O agro e o SBCE
13. O SBCE e as outras obrigações: Registro Público, SIRENE, CETESB
14. O que ainda vai sair
15. Roteiro de preparação e checklists

Glossário, perguntas frequentes e fontes no fim do guia.

RESUMO EXECUTIVO

O SBCE em números

10 mil
tCO_2e/ano: limite para medir e relatar

25 mil
tCO_2e/ano: limite para entregar cotas

< 1%
dos CNPJs do país passam do limite

16
setores entram entre 2027 e 2031

2027
Etapa 1 entrega o plano de monitoramento

2030
início do Plano Nacional de Alocação

3%
do faturamento bruto: teto da multa (4% na reincidência)

938
contribuições na consulta da portaria

Fontes: Lei 15.042/2024, Portaria SEMC/MF 3.199/2026 e Ministério da Fazenda (29/10/2026).

O que levar para a próxima reunião

1. **Quem emite mais de 10 mil tCO_2e por ano** em setor listado entra no SBCE. Acima de 25 mil, entrega cotas a partir de 2030.
2. **A Etapa 1 entrega o plano de monitoramento em 2027**, mede em 2028 e relata, verificado, em 2029. Etapas 2 e 3: até 2029 e até 2031.
3. **O plano de monitoramento é a peça central**: para cada fonte, método, medidor, incerteza, fatores, evidência e responsável.
4. **A multa vai até 3% do faturamento bruto do grupo.** O piso é o custo da obrigação descumprida.
5. **Os relatos de 2028 a 2030 alimentam o Plano Nacional de Alocação.** Relatar mal pode significar menos cota gratuita.

> **Antes de tudo**
>
> Cada instalação da sua empresa sabe quanto emite, por fonte, com o documento que prova o número? Se não sabe, o primeiro passo é o Inventário GHG. O SBCE vem depois.



01

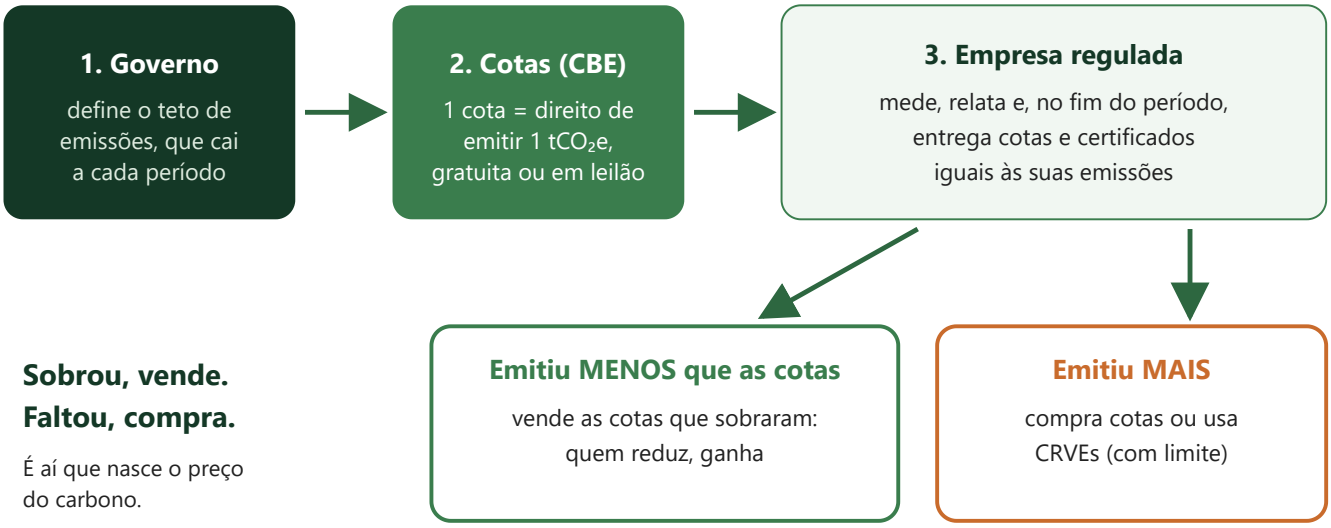
CAPÍTULO

O que é o SBCE

O mercado regulado de carbono do Brasil, criado pela Lei 15.042/2024.

O **Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE)** foi instituído pela **Lei 15.042, de 11 de dezembro de 2024**, publicada no Diário Oficial em 12 de dezembro. É um sistema de *cap-and-trade*: o governo define um limite máximo de emissões para os setores regulados e o divide em cotas, que podem ser negociadas.

O órgão gestor é a **Secretaria Extraordinária do Mercado de Carbono (SEMC)**, do Ministério da Fazenda. A lei também mexeu na Política Nacional sobre Mudança do Clima, no Código Florestal, na Lei da CVM e na Lei de Registros Públicos.



Como funciona o cap-and-trade do SBCE.

A linha do tempo até aqui



Marcos do SBCE. Datas de 2026 em diante segundo o Ministério da Fazenda.

Regulado x voluntário

	SBCE (regulado)	Mercado voluntário
Participação	Obrigatória acima do limite	Por decisão da empresa
Ativo principal	Cota (CBE) emitida pelo governo	Crédito de carbono de projetos
Quem define as regras	Lei 15.042 e órgão gestor	Padrões privados (Verra, Gold Standard)
Descumprimento	Multa e sanções	Risco de reputação
Uso típico	Cumprir a obrigação legal	Compensação e metas voluntárias

As fases previstas na lei (artigo 50)

Fase	O que acontece
I	Regulamentação: 12 meses, prorrogáveis por mais 12
II	Um ano para os operadores organizarem os instrumentos de relato
III	Dois anos só com plano de monitoramento e relato de emissões
IV	Primeiro Plano Nacional de Alocação, com cotas gratuitas e início do mercado de ativos
V	Implementação plena

A Portaria 3.199 transformou essas fases em datas por setor, como mostra o capítulo 3.

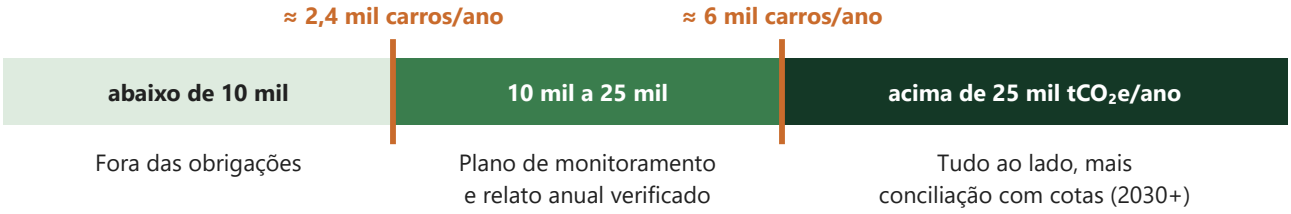


02

CAPÍTULO

Quem é obrigado

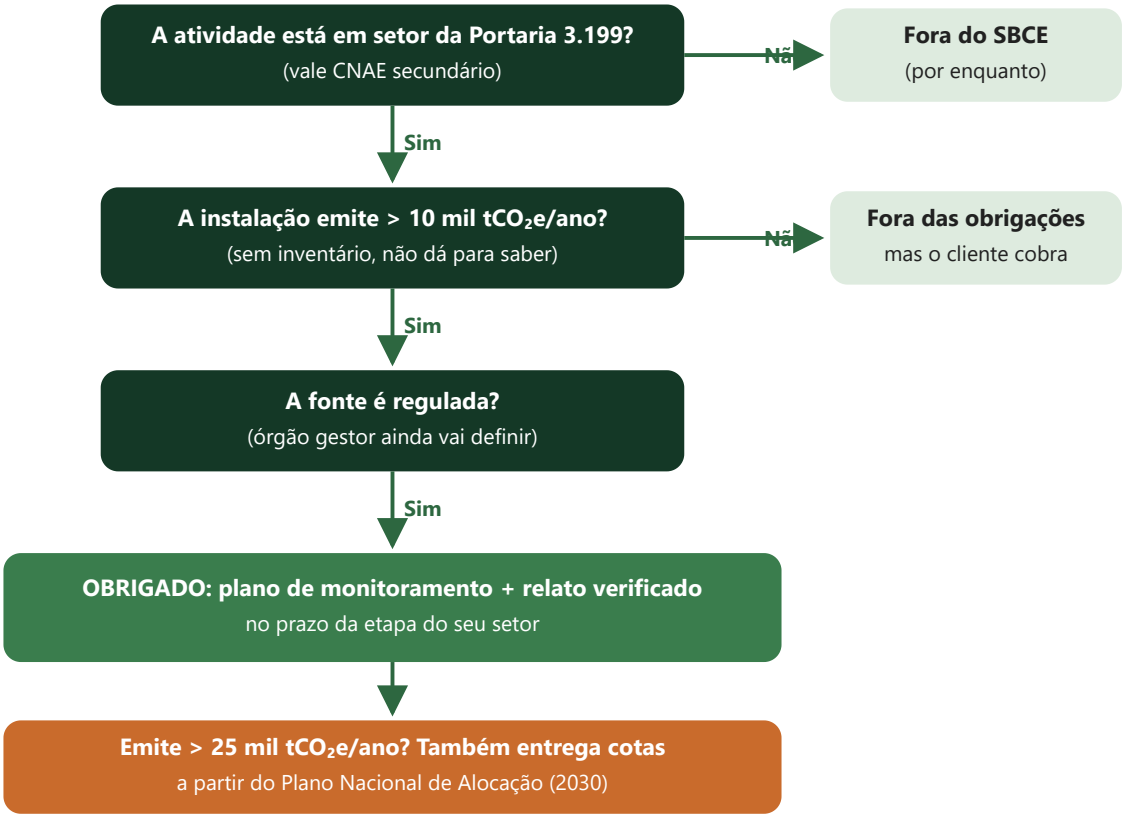
Dois limites de emissão, uma lista de setores por CNAE e algumas exclusões importantes.



Equivalência em carros a gasolina rodando um ano, conforme infográfico do Ministério da Fazenda.

As duas faixas de obrigação da Lei 15.042 (artigo 30).

A lei fala em **operadores responsáveis por instalações e fontes**. A obrigação é da atividade, não do CNPJ como um todo. Os limites podem ser aumentados por ato do órgão gestor, considerando custo-efetividade, e só valem para atividades com metodologia de MRV consolidada (artigo 30, §§ 1º e 2º).



Fluxograma: minha empresa está no SBCE?

Quem fica de fora

- **Produção primária agropecuária** e a infraestrutura do imóvel rural ligada a ela (artigo 1º, § 2º). Emissões de insumos agropecuários também não contam como indiretas (§ 3º).
- **Unidades de tratamento de resíduos e efluentes** que comprovadamente adotam tecnologias para neutralizar as emissões (artigo 30, § 3º).
- Quem emite abaixo de 10 mil tCO_2e por ano, mesmo em setor listado.

> **Dois cuidados com o CNAE**
>
> - **Vale a atividade da instalação**, mesmo que seja CNAE secundário do estabelecimento.
> - **Estar na lista não basta**: o código identifica o setor, mas o órgão gestor ainda vai definir as fontes e instalações reguladas.

Anexo I da Portaria 3.199: Etapa 1 (2027)

Fonte: Anexos I a III da Portaria SEMC/MF nº 3.199/2026 (CNAE 2.3). O transporte aéreo segue as regras da ANAC no ProBioQAV.

Setor	CNAE
Exploração e produção de petróleo e gás natural	06.00-0/01
Mineração de minério de ferro	07.10-3/01, 07.10-3/02
Mineração de bauxita	07.21-9/01, 07.21-9/02
Papel e celulose	17.10-9/00, 17.21-4/00, 17.22-2/00
Indústria química	20.12-6/00, 20.21-5/00, 20.22-3/00, 20.29-1/00, 20.31-2/00
Vidro	23.11-7/00, 23.12-5/00, 23.19-2/00
Cimento	23.20-6/00
Ferro e aço (usinas integradas)	19.10-1/00 (coquerias integradas), 24.1, 24.2
Alumínio	24.41-5/01, 24.41-5/02

Ferro e aço na Etapa 1: só instalações integradas, que reduzem minério de ferro a ferro-gusa e produzem aço líquido no mesmo complexo. Coquerias: só as integradas à siderurgia.

Anexo II: Etapa 2 (até 2029)

Setor	CNAE
Mineração de carvão	05.00-3/01, 05.00-3/02
Minerais não ferrosos	07.22-7, 07.23-5, 07.24-3, 07.25-1, 07.29-4
Minerais não metálicos	08.10-0, 08.91-6, 08.92-4, 08.93-2, 08.99-1
Alimentos e bebidas	Divisões 10 e 11
Refino de petróleo	19.21-7/00
Cerâmica	23.41-9, 23.42-7, 23.49-4
Indústria química (demais)	20.11-8, 20.13-4, 20.14-2, 20.19-3
Ferro e aço (usinas semi-integradas)	24.1, 24.2
Setor elétrico	35.11-5, 35.12-3, 35.14-0

Semi-integradas: usinas que produzem aço a partir de sucata e de ferro-gusa comprado de terceiros.

Anexo III: Etapa 3 (até 2031)

Setor	CNAE
Transporte ferroviário e metroferroviário	49.1
Transporte rodoviário de passageiros	49.2
Transporte rodoviário de carga	49.3
Transporte aquaviário	50



03

CAPÍTULO

Os casos de fronteira

Quem emite muito fora da lista e quem está na lista mas emite pouco.

A obrigação do SBCE depende de duas coisas ao mesmo tempo: a atividade estar num setor da Portaria 3.199 e a instalação passar de 10 mil tCO_2e por ano. Quem atende só uma delas fica numa zona que gera muita dúvida.

	Setor listado na Portaria 3.199	Setor fora da lista
Acima de 10 mil tCO_2e/ano	**Setor listado e acima de 10 mil** Obrigado: plano de monitoramento e relato verificado no prazo da sua etapa (2027, 2029, 2031)	**Fora da lista e acima de 10 mil** Sem obrigação do SBCE hoje. Acompanhe novos atos: setores podem entrar com metodologia de MRV
Abaixo de 10 mil	**Setor listado e abaixo de 10 mil** Sem obrigação do SBCE. Guarde o inventário como prova e vigie o crescimento	**Fora da lista e abaixo de 10 mil** Fora do SBCE. Cliente, banco e órgão estadual continuam pedindo o dado

As quatro situações possíveis hoje.

E quem emite mais de 10 mil tCO_2e/ano mas não está em setor listado

Hoje, não tem obrigação do SBCE. A Portaria 3.199 organizou as três primeiras etapas com 16 setores. Uma fábrica têxtil, uma montadora ou uma farmacêutica que passe de 10 mil tCO_2e não está nas listas e, por enquanto, não entrega plano de monitoramento.

Mas há três cuidados.

1. **A lista não é fechada para sempre.** A Lei 15.042 vale para quem passa dos limites, e as obrigações se aplicam às atividades que tiverem metodologia de MRV consolidada, definida pelo órgão gestor (artigo 30, § 2º). Na nossa leitura, outras atividades podem entrar por ato do órgão gestor quando houver metodologia. Vale acompanhar cada portaria nova.

2. **Olhe cada instalação, não só o CNAE principal.** A portaria considera a atividade exercida na instalação, mesmo que seja CNAE secundário. Uma empresa fora da lista pode ter uma unidade que faz uma atividade listada.
3. **O dado continua sendo pedido.** Quem emite esse volume costuma ter cliente grande, banco, investidor e licenciamento estadual pedindo o inventário.

> **O que fazer**
>
> Mantenha o Inventário GHG por instalação e por fonte, com trilha de evidência. Se uma atividade sua entrar numa etapa nova, o plano de monitoramento sai dali em semanas, não em um ano.

E quem está em setor listado mas não emite mais de 10 mil tCO_2e/ano

Não tem as obrigações do SBCE. O limite da lei é de 10 mil tCO_2e por ano para plano de monitoramento e relato, e de 25 mil para conciliação com cotas (artigo 30). Uma cerâmica pequena ou um laticínio regional, mesmo no setor listado, fica de fora se emitir menos que isso.

Estar fora não é o mesmo que não precisar fazer nada.

1. **Você precisa conseguir mostrar que está abaixo.** A lei permite que decreto ou ato do órgão gestor crie outras obrigações (artigo 29, IV), e ainda não se sabe como será a comprovação para quem fica abaixo do limite. O inventário com evidência é a prova.
2. **Atenção a como as instalações vão ser somadas.** A lei fala em operadores responsáveis por instalações e fontes. Como somar várias unidades de um mesmo grupo ainda depende da regulamentação. Quem tem várias instalações pequenas deve fazer a conta por instalação e pelo total.
3. **Se crescer, entra.** Nova linha de produção, troca de combustível ou aquisição podem levar a emissão para cima de 10 mil tCO_2e. A medição anual mostra isso antes do regulador.
4. **O limite só pode subir por ato do órgão gestor.** A lei permite majorar os patamares (artigo 30, § 1º), não reduzir. Para quem está abaixo, o risco de ser puxado para dentro por mudança de limite é pequeno; o risco real é crescer.

> **O que fazer**
>
> Faça o Inventário GHG por instalação ao menos uma vez por ano, guarde a evidência e acompanhe como a regulamentação vai tratar quem está abaixo do limite. Seus clientes regulados, bancos e o órgão estadual vão continuar pedindo o número.

A leitura sobre novas atividades e sobre a soma de instalações é nossa, a partir dos artigos 29 e 30 da Lei 15.042 e da Portaria 3.199. Ainda depende de regulamentação.



04

CAPÍTULO

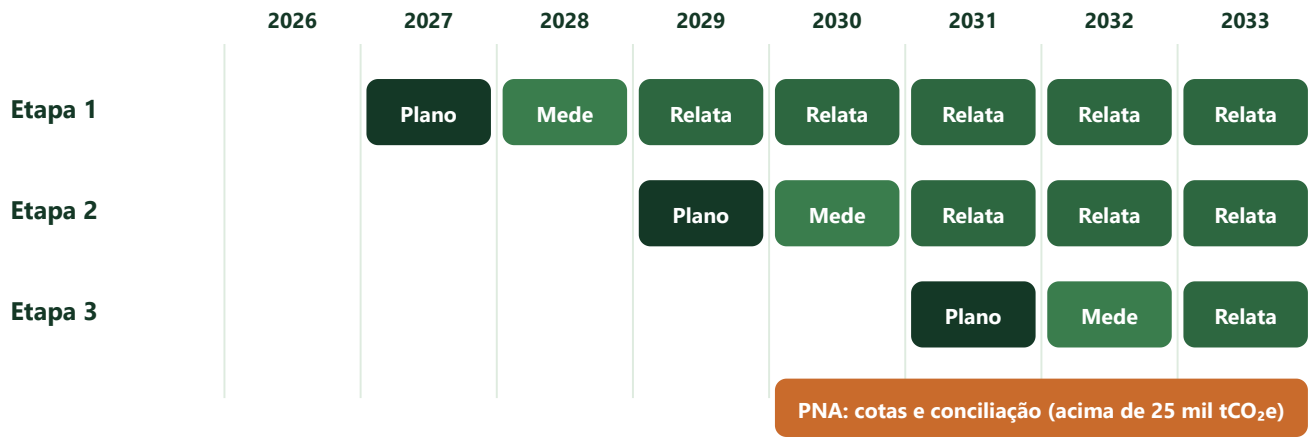
O cronograma da Portaria 3.199

Três etapas, a mesma sequência de anos para todas.

A **Portaria SEMC/MF nº 3.199, de 28 de outubro de 2026**, publicada no Diário Oficial em 29 de outubro, define as etapas de implementação das obrigações de mensuração, relato e verificação (MRV). Cada etapa contém a mesma sequência:

- **A1:** submeter o plano de monitoramento ao órgão gestor para análise e aprovação.
- **A2:** medir emissões e remoções do ano, conforme o plano aprovado.
- **A3 em diante:** medir o ano corrente e enviar o relato verificado do ano anterior.

> **O que a portaria não faz**
>
> Não exige relatório imediato, não impõe limite de emissão e não cria custo nesta fase. O teto e a distribuição de CBEs só começam com o Plano Nacional de Alocação, previsto para 2030, com distribuição 100% gratuita na largada.



Etapas 2 e 3: ano 1 "até" 2029 e "até" 2031; podem começar antes. Etapa 1 relata a partir de 2029, já com dados de 2028.

Cronograma por etapa, com o Plano Nacional de Alocação a partir de 2030.

O conteúdo mínimo, o formato e os prazos do plano e do relato serão definidos por ato do órgão gestor, com **pelo menos 150 dias de antecedência** do início de cada obrigação (parágrafo único do artigo 2º).



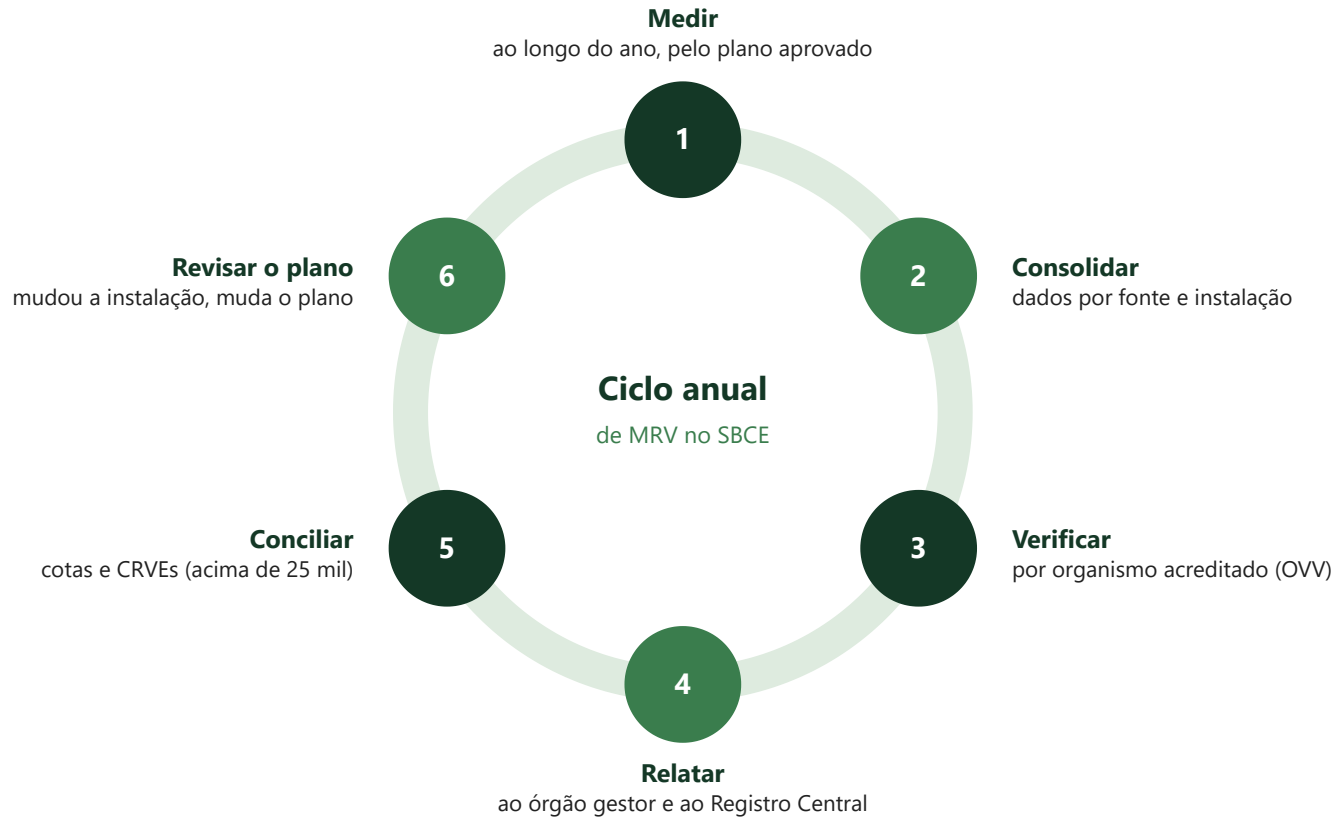
05

CAPÍTULO

As obrigações, passo a passo

Plano de monitoramento, mensuração, relato, verificação e conciliação.

A Lei 15.042 (artigo 29) obriga os operadores a: submeter plano de monitoramento; enviar relato de emissões e remoções conforme o plano; enviar relato de conciliação periódica (acima de 25 mil tCO_2e); e atender outras obrigações de decreto ou ato do órgão gestor.



O ciclo anual de MRV de uma instalação regulada.

4.1 Plano de monitoramento

É o documento que o órgão gestor aprova e que passa a ser a regra de medição de cada fonte. Enquanto o modelo oficial não sai, a referência é a prática de sistemas que já funcionam, como o europeu, e a estrutura do GHG Protocol e da ISO 14064.

Bloco	O que descreve
Instalação e limites	Atividades, fluxograma do processo, o que está dentro e fora
Lista de fontes	Cada caldeira, forno, processo, frota e ponto de emissão fugitiva
Método por fonte	Cálculo, balanço de carbono ou medição contínua
Dados de atividade	Origem de cada número: medidor, nota, balança, sistema
Fatores de emissão	Fonte de cada fator: nacional, IPCC ou análise laboratorial
Incerteza	Precisão dos medidores e nível aceito
Controle de dados	Coleta, revisão, correção, guarda de evidência
Responsáveis	Quem responde por cada etapa
Falhas e eventos	O que fazer quando um medidor falha ou há parada não rotineira

4.2 Mensuração: três métodos

Cálculo	Balanço de carbono	Medição contínua
Como Dado de atividade × fator de emissão	**Como** Carbono que entra menos carbono que sai	**Como** Analisador na chaminé (CEMS)
Onde é usado Combustíveis, frota, eletricidade	**Onde é usado** Siderurgia, petroquímica, amônia	**Onde é usado** N_2O em ácido nítrico, grandes térmicas
Evidência Medidor de consumo, nota fiscal e fator documentado	**Evidência** Análise de teor de carbono de entradas e saídas	**Evidência** Disponibilidade e calibração do equipamento

Métodos de mensuração por fonte. As metodologias oficiais por setor virão do PB-MRV.

4.3 Relato

Todo ano, o operador consolida as emissões e remoções do ano anterior por fonte e instalação e submete ao órgão gestor (artigo 32). Os dados entram no **Registro Central do SBCE**, em conta específica do operador (artigo 33). Um relato costuma ter: identificação das instalações e fontes; emissões por fonte e por gás em tCO_2e; dados de atividade, fatores e métodos; desvios do plano; remoções; e a declaração de verificação.

4.4 Verificação

O relato passa por **avaliação de conformidade conduzida por organismo de inspeção acreditado** (parágrafo único do artigo 32), no mercado chamado de OVV. As regras de acreditação virão do Programa Brasileiro de MRV. A verificação confere se o relato segue o plano aprovado, se os dados batem com medidores e documentos, se fatores e análises estão corretos e se os controles funcionam.

4.5 Conciliação

Ao final de cada período de compromisso, o operador acima de 25 mil tCO_2e precisa ter ativos do SBCE (CBEs e CRVEs) em quantidade igual às emissões do período e envia anualmente o relato de conciliação (artigo 34).

> **Na prática**
>
> - Medidor que falta tem compra, instalação e calibração: meses, não semanas.
> - Análise de laboratório precisa de amostragem representativa e frequência definida.
> - Dado sem evidência não se recupera no ano seguinte.



06

CAPÍTULO

Como calcular emissões

Fórmulas, GWP e três exemplos ilustrativos.

A fórmula básica

$$\text{Emissão } (tCO_2e) = \text{Dado de atividade} \times \text{Fator de emissão} \times \text{GWP}$$

Para combustíveis, o fator de emissão costuma vir de poder calorífico × fator por energia × fator de oxidação. Para emissões de processo, de análise química ou de balanço de massa.

Potencial de aquecimento global (GWP 100 anos)

Gás	Fórmula	GWP (IPCC AR5)	Onde aparece
Dióxido de carbono	CO_2	1	Combustão e processo
Metano	CH_4	28	Vazamentos, efluentes, carvão
Óxido nitroso	N_2O	265	Ácido nítrico e adípico, combustão
Hexafluoreto de enxofre	SF_6	23.500	Disjuntores e subestações
Tetrafluormetano	CF_4	6.630	Efeitos anódicos no alumínio
Hexafluoretano	C_2F_6	11.100	Efeitos anódicos no alumínio

Valores do Quinto Relatório do IPCC (AR5), usados pelo inventário nacional. A regulamentação do SBCE vai definir qual relatório do IPCC vale.

Exemplo 1: caldeira a gás natural

Item	Valor ilustrativo
Consumo anual	5 milhões de m^3
Fator de emissão (aprox.)	2,06 kg CO_2/m^3
Emissão	5.000.000 × 2,06 / 1.000 ≈ **10.300 tCO_2e**

Só esta caldeira já passaria do limite de 10 mil tCO_2e.

Exemplo 2: frota a diesel

Item	Valor ilustrativo
Consumo anual	2 milhões de litros de diesel B15
Fator fóssil (aprox., descontando 15% de biodiesel)	2,24 kg CO_2/litro
Emissão fóssil	2.000.000 × 2,24 / 1.000 ≈ **4.480 tCO_2e**

Exemplo 3: emissão de processo no cimento

Item	Valor ilustrativo
Produção de clínquer	500 mil t
Fator padrão IPCC	0,52 t CO_2/t de clínquer
Emissão de processo	500.000 × 0,52 ≈ **260.000 tCO_2e**

> **Atenção**
>
> Os exemplos são ilustrativos, com fatores aproximados, para mostrar a ordem de grandeza. No SBCE valerão os fatores e métodos definidos pelo órgão gestor e pelo PB-MRV, e análises próprias quando a fonte for relevante.



07

CAPÍTULO

Cotas, certificados e créditos

CBE, CRVE e crédito de carbono: o que cada um vale e onde.



Crédito do mercado voluntário só entra no Registro Central depois de virar CRVE.

Como os ativos entram no SBCE.

	CBE	CRVE	Crédito de carbono
O que é	Direito de emitir 1 tCO_2e	1 tCO_2e reduzida ou removida, registrada no SBCE	1 tCO_2e retida, reduzida ou removida, fora do SBCE
Quem emite	Órgão gestor	Registro, com metodologia credenciada	Padrões voluntários
Distribuição	Gratuita ou onerosa (leilão)	Gerado por projeto verificado	Gerado por projeto certificado
Uso	Conciliação	Conciliação (com limite) ou transferência internacional	Compensação voluntária

Para um crédito virar CRVE (artigo 44)

1. Seguir metodologia credenciada pelo órgão gestor.
2. Ser medido, relatado e verificado por entidade independente.
3. Estar inscrito no Registro Central do SBCE.

O uso de CRVEs na conciliação tem **percentual máximo** definido no Plano Nacional de Alocação. Para transferência internacional (Artigo 6 do Acordo de Paris), é preciso autorização prévia da autoridade nacional. A recomposição e a conservação de APP, Reserva Legal e unidades de conservação podem gerar créditos (artigo 46). Em territórios de povos indígenas e comunidades tradicionais, a lei garante consulta livre, prévia e informada e pelo menos 50% dos créditos de remoção e 70% dos de REDD+ de abordagem de mercado (artigo 47).

Regras de mercado

- **Valor mobiliário:** negociados no mercado financeiro e de capitais, ativos do SBCE e créditos de carbono ficam sob a CVM (artigo 14).
- **Imposto de renda:** o ganho na alienação é tributado conforme o regime do contribuinte (artigo 17).
- **Compensação voluntária com ativo do SBCE** exige cancelamento no Registro Central (artigo 45).



08

CAPÍTULO

Comércio de emissões na prática

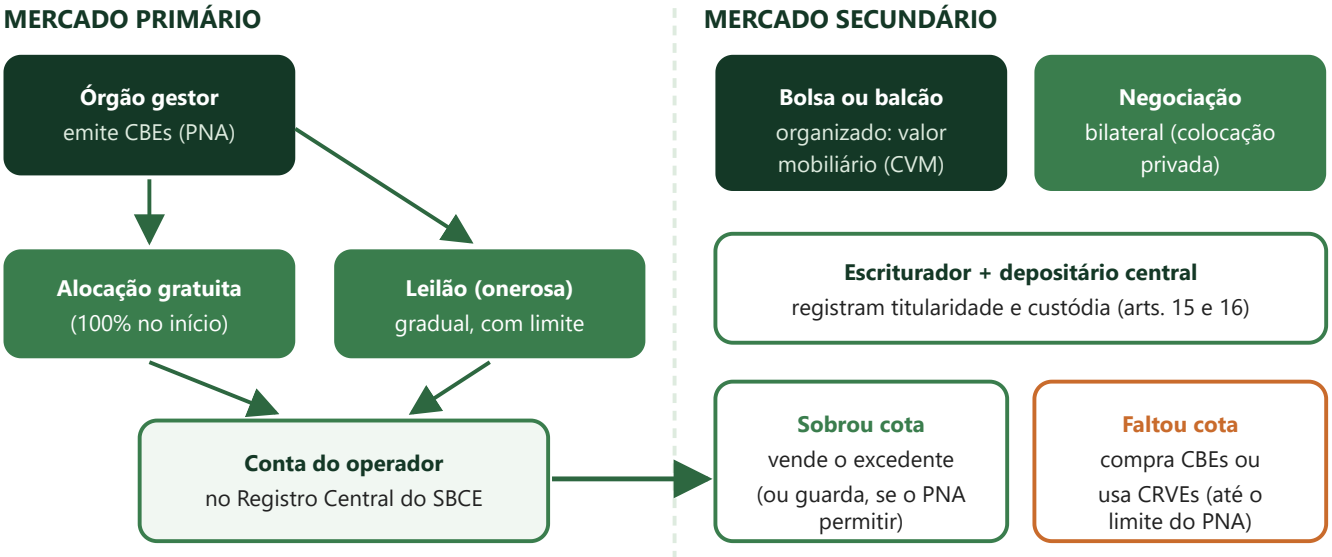
Como o mercado de cotas funciona e o que significa comercializar as suas emissões.

O que é comércio de emissões

Um sistema de comércio de emissões (em inglês, emissions trading system, ou ETS) limita de propósito o quanto se pode emitir. O governo define quanto os setores regulados podem emitir no total e transforma esse limite em cotas negociáveis. O limite cai com o tempo. Por isso a cota tem preço, e cada tonelada a menos vale dinheiro.

O modelo existe há duas décadas: o sistema europeu começou em 2005, e outros países, como a China, criaram os seus. O SBCE segue a mesma lógica, adaptada pela Lei 15.042.

> **Você não vende as suas emissões**
>
> Falar em comercializar emissões confunde. A empresa não vende a tonelada que emitiu. Ela negocia **direitos**: as cotas (CBEs) que recebeu e não usou, ou certificados (CRVEs) de reduções e remoções verificadas. Quem emite menos do que as cotas que tem fica com sobra para vender; quem emite mais precisa comprar.



Mercado primário (como as cotas chegam ao operador) e secundário (como são negociadas).

Mercado primário

- **Alocação gratuita:** o Plano Nacional de Alocação distribui cotas sem custo. O governo informou que, na largada, a distribuição será 100% gratuita.
- **Leilão (outorga onerosa):** a lei permite vender cotas em leilão (artigo 11). A parcela onerosa tem limite no PNA e cresce de forma gradual, e a cobrança acompanha as fases do SBCE.

Mercado secundário

- **Bolsa ou balcão organizado:** cotas, CRVEs e créditos negociados no mercado financeiro e de capitais são **valores mobiliários** sob a CVM (artigo 14), escriturados em instituições autorizadas e custodiados em depositário central (artigos 15 e 16).
- **Negociação bilateral:** a lei admite colocação privada fora do mercado de capitais (parágrafo único do artigo 14).
- **Estabilização de preços:** o órgão gestor pode intervir no mercado para reduzir volatilidade (artigo 2º, XVII).
- **Guardar para depois:** cota de um período pode ser usada em outro se o PNA autorizar (artigo 11, § 2º).

Como vender cotas que sobraram, passo a passo

1. Feche as emissões do período com o relato **verificado**: é ele que define quanto você precisa entregar.
2. Confira o saldo de CBEs e CRVEs na sua conta do Registro Central.
3. Reserve o necessário para a conciliação e defina a política de risco (vender agora, guardar se o PNA permitir, ou proteger compras futuras).
4. Venda o excedente em bolsa, balcão organizado ou de forma bilateral.
5. A transferência de titularidade é registrada conforme ato do órgão gestor (artigo 13) e, no mercado de capitais, pelo escriturador.
6. Apure o imposto de renda sobre o ganho (artigo 17).

> **Exemplo ilustrativo**
>
> Uma instalação recebe 100 mil cotas gratuitas para um período e emite 90 mil tCO_2e, verificadas. Sobram 10 mil cotas. A receita potencial é 10 mil × P, onde P é o preço de mercado. Se tivesse emitido 105 mil, precisaria comprar 5 mil cotas ou usar CRVEs dentro do limite. O preço da cota ainda não existe; ele vai surgir a partir de 2030, com o PNA.

Uma empresa regulada pode gerar créditos de carbono?

Depende de onde está a redução.

Onde está a redução	O que acontece
Nas próprias fontes reguladas	A redução já aparece como menos emissão no relato e, com o PNA, como cotas sobrando. Gerar crédito sobre a mesma tonelada seria **dupla contagem**, que a lei proíbe
Em áreas rurais integradas ao processo da regulada	As emissões líquidas podem entrar na conciliação, a critério do operador (artigo 1º, § 4º); remoções excedentes não viram CRVE automaticamente (§ 5º)
Fora das fontes reguladas (florestas, restauração, projetos na cadeia, terceiros)	Podem gerar créditos de carbono e, com metodologia credenciada, verificação e registro, CRVEs (artigos 12 e 44)

As regras de credenciamento de metodologias virão do PBCE, com consulta prevista para novembro de 2026. Na Mangue Tech, os créditos de carbono para compensação são originados pela Carbonext.



09

CAPÍTULO

Impacto financeiro e governança

O SBCE visto por quem responde pelo balanço.

O SBCE traz três custos e uma oportunidade. Eu olharia para eles como para qualquer obrigação regulatória que bate no resultado: com estimativa, responsável e prazo.

Item	Quando	Como estimar
Custo de compliance	Desde 2027 (Etapa 1)	Medidores, análises, sistema de dados, equipe, verificação anual
Custo de cotas	A partir de 2030, acima de 25 mil tCO_2e	(Emissões − cotas gratuitas − CRVEs permitidos) × preço da cota
Risco de multa	Desde a primeira obrigação	Até 3% do faturamento bruto do grupo (4% na reincidência)
Oportunidade	A partir de 2030	Cotas que sobram podem ser vendidas; projetos podem gerar CRVEs

> **Exemplo de raciocínio (ilustrativo)**
>
> Uma instalação emite 100 mil tCO_2e por ano. Se o PNA der cotas gratuitas para 95% disso, faltam 5 mil cotas. A exposição é 5 mil × P, onde P é o preço da cota no mercado. Cada ponto percentual de redução de emissões vale mil cotas × P. O preço ainda não existe. A conta já dá para montar.

Quem faz o quê: matriz de responsabilidades

Atividade	Diretoria / CFO	Operações	Sustentabilidade	Jurídico	TI / Dados
Decidir o responsável pelo SBCE	**A**	**C**	**R**	**C**	**I**
Inventário por instalação e fonte	**I**	**C**	**R**	**I**	**C**
Medidores e análises	**A**	**R**	**C**	**I**	**C**
Plano de monitoramento	**A**	**C**	**R**	**C**	**C**
Controle e guarda de evidências	**I**	**C**	**R**	**I**	**R**
Contratar verificador	**A**	**I**	**R**	**C**	**I**
Estratégia de cotas e CRVEs	**R**	**C**	**C**	**C**	**I**

R = responsável · A = aprova · C = consultado · I = informado. Pergunta para o conselho: quem assina o plano, e com que evidência?



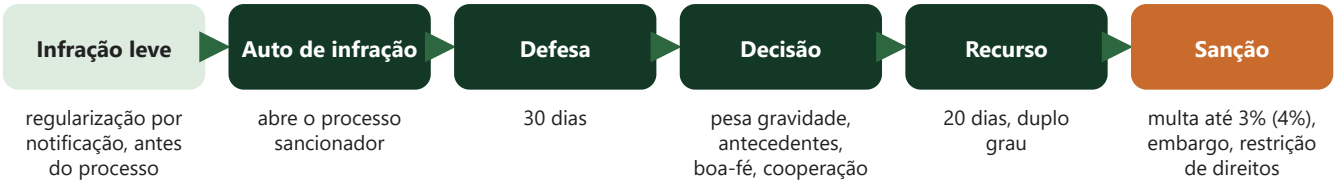
10

CAPÍTULO

Multas e penalidades

O que a Lei 15.042 prevê e como o processo funciona.

Penalidade (artigo 37)	Detalhe
Advertência	
Multa (pessoa jurídica)	No mínimo o custo das obrigações descumpridas; até 3% do faturamento bruto da empresa, grupo ou conglomerado no ano anterior; até 4% na reincidência
Multa (sem faturamento)	De R$ 50 mil a R$ 20 milhões
Publicação da decisão	À custa do infrator, na reincidência em infração grave
Embargo	De atividade, fonte ou instalação
Suspensão	Parcial ou total de atividade, instalação ou fonte
Restrição de direitos	Suspensão ou cancelamento de licença; perda de incentivos fiscais; perda de financiamento em bancos oficiais; proibição de contratar com o poder público por até 3 anos



O processo sancionador do SBCE (artigos 35 a 41).

- O faturamento é corrigido pela Selic; se não for informado, o órgão gestor pode estimá-lo.
- Restrição de direitos só para infração gravíssima, depois de esgotados os recursos.
- Reincidência: nova infração em até 5 anos da condenação definitiva.
- A fiscalização segue a Lei da Liberdade Econômica (Lei 13.874/2019).
- Infrações no mercado de capitais são apuradas pela CVM, sem dupla punição.



11

CAPÍTULO

O SBCE em cada setor

Doze setores do cronograma: fontes, métodos, pontos de atenção e erros comuns.

Setor	Etapa	Plano de monitoramento	Principal ponto de atenção
Cimento	1	2027	Calcinação do clínquer (emissão de processo)
Siderurgia	1 e 2	2027 e até 2029	Balanço de carbono; carvão vegetal biogênico
Alumínio	1	2027	PFCs dos efeitos anódicos
Petróleo e gás	1 e 2	2027 e até 2029	Metano de ventilação e vazamentos
Química	1 e 2	2027 e até 2029	N_2O de ácido nítrico e adípico
Mineração	1 e 2	2027 e até 2029	Diesel da frota fora de estrada
Papel e celulose	1	2027	Separar fóssil de biogênico
Vidro	1	2027	Carbonatos da carga do forno
Cerâmica	2	até 2029	Origem da lenha
Alimentos e bebidas	2	até 2029	Efluentes e gases refrigerantes
Setor elétrico	2	até 2029	SF_6 e termelétricas
Transportes	3	até 2031	Consumo de combustível por veículo

Nas próximas páginas, cada setor tem uma página com CNAEs, fontes de emissão e forma de cálculo, o ponto de atenção, o que medir para o MRV, o que o verificador vai olhar, as categorias de Escopo 3 que mais pesam e os erros mais comuns.



O SBCE NO SEU SETOR

Cimento

Etapa 1 | Plano de monitoramento: 2027

CNAE: 23.20-6/00

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Forno de clínquer: calcinação	Produção de clínquer (t) e teor de CaO e MgO	Clínquer × fator de emissão de processo (derivado do teor de óxidos)
Forno de clínquer: combustíveis	Coque de petróleo, carvão, óleo, resíduos coprocessados (t e poder calorífico)	Combustível × poder calorífico × fator de emissão; fração biogênica dos resíduos à parte
Pó de forno (CKD) e bypass	Massa de pó descartado e grau de calcinação	Acréscimo à emissão de processo, proporcional à calcinação do pó
Secadores, moinhos e frota interna	Diesel, gás natural (litros, m^3)	Consumo × fator de emissão

Ponto de atenção

Mais da metade das emissões de uma cimenteira vem da calcinação do calcário ($CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$), não do combustível. O cálculo parte da produção de clínquer e do teor de óxido de cálcio e magnésio medido em laboratório; usar fator padrão quando há análise própria tende a superestimar ou subestimar o número.

O que medir para o MRV

- Produção de clínquer por balança ou balanço de massa, conciliado com o estoque
- Análise de CaO e MgO do clínquer em frequência definida no plano
- Poder calorífico e teor de carbono dos combustíveis por lote, quando a fonte é relevante
- Fração biogênica de resíduos coprocessados documentada

O que o verificador vai olhar

- Conciliação entre clínquer produzido, cimento expedido e fator de clínquer
- Representatividade das amostras de laboratório
- Tratamento do pó de forno
- Separação entre carbono fóssil e biogênico no coprocessamento

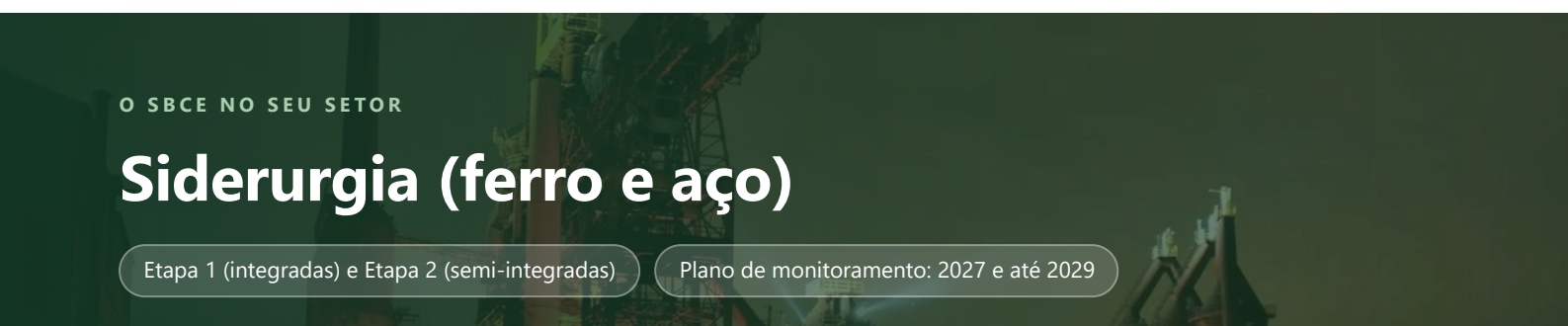
Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 1: aditivos e escória comprados
- Categoria 3: produção e transporte dos combustíveis
- Categoria 4 e 9: transporte de matérias-primas e de cimento
- Categoria 11: uso do produto, pouco relevante no cimento

Erros comuns

✕ Usar fator padrão de clínquer quando há laudo próprio
✕ Esquecer o pó de forno
✕ Contar como biogênico resíduo de origem fóssil

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações



O SBCE NO SEU SETOR

Siderurgia (ferro e aço)

Etapa 1 (integradas) e Etapa 2 (semi-integradas) | Plano de monitoramento: 2027 e até 2029

CNAE: 24.1 e 24.2; 19.10-1/00 (coquerias integradas)

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Alto-forno	Coque, carvão injetado (PCI), carvão vegetal, calcário (t)	Balanço de carbono: carbono que entra menos o que sai no gusa, escória e gás
Coqueria integrada	Carvão enfornado e coque produzido (t)	Balanço de carbono da coqueria
Sinterização e pelotização	Combustível sólido e fundentes (t)	Combustível e carbonatos × fatores
Aciaria (oxigênio ou elétrica)	Ferro-gusa, sucata, eletrodos de grafite, cal (t)	Balanço de carbono e consumo de eletrodos
Reaquecimento e laminação	Gás natural e gases de processo (m^3 e poder calorífico)	Consumo × fator de emissão

Ponto de atenção

Na siderurgia integrada, o método mais usado é o balanço de carbono: todo o carbono que entra em coque, carvão e fundentes, menos o carbono que sai no aço, na escória e nos gases transferidos. Gases de alto-forno e de coqueria reaproveitados em outras unidades precisam ser rastreados para não haver dupla contagem.

O que medir para o MRV

- Teor de carbono de entradas e saídas por análise, na frequência do plano
- Medição de vazão e poder calorífico dos gases de processo
- Pesagem de entradas e produtos
- Origem e sustentabilidade do carvão vegetal, para tratá-lo como biogênico

O que o verificador vai olhar

- Fechamento do balanço de carbono
- Gases exportados para termelétricas ou terceiros
- Biogênico x fóssil no carvão
- Consistência entre produção e consumo específico

Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 1: minério, pelotas, ferroligas e sucata compradas
- Categoria 3: produção do coque e do carvão comprados
- Categoria 4: transporte de minério e carvão
- Categoria 10: processamento do aço pelo cliente

Erros comuns

✕ Contar duas vezes o gás de processo usado em outra unidade
✕ Tratar carvão vegetal sem origem comprovada como biogênico
✕ Ignorar eletrodos de grafite

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações



O SBCE NO SEU SETOR

Alumínio

Etapa 1 | Plano de monitoramento: 2027

CNAE: 24.41-5/01 e 24.41-5/02

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Eletrólise: consumo de anodo	Alumínio produzido (t) e consumo líquido de anodo	Consumo de anodo × teor de carbono
Eletrólise: efeitos anódicos	Frequência e duração dos efeitos anódicos (minutos por cuba-dia)	Método de inclinação (slope) ou sobretensão, convertido em CF_4 e C_2F_6
Fábrica de anodos	Coque e piche calcinados (t)	Balanço de carbono e combustível dos fornos de cozimento
Refinaria de alumina (se integrada)	Combustíveis de caldeiras e calcinadores	Consumo × fator de emissão

> **Ponto de atenção**
>
> Os perfluorcarbonos (CF_4 e C_2F_6) dos efeitos anódicos têm potencial de aquecimento de milhares de vezes o do CO_2. Mesmo em massa pequena, pesam no total. O monitoramento depende do sistema de controle das cubas, que registra cada efeito anódico.

O que medir para o MRV

- Registro contínuo de efeitos anódicos por cuba
- Coeficientes de emissão de PFC atualizados por medição periódica
- Consumo líquido de anodo por balanço
- Combustíveis por medidor

O que o verificador vai olhar

- Integridade dos dados do sistema de controle das cubas
- Atualização dos coeficientes de PFC
- Balanço de anodos

Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 1: alumina, coque e piche comprados
- Categoria 3: energia e combustíveis antes do consumo
- Categoria 12: reciclagem do alumínio no fim de vida

Erros comuns

✕ Usar coeficiente padrão de PFC sem medição
✕ Perder registros de efeitos anódicos em falhas de sistema
✕ Esquecer a fábrica de anodos

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações

O SBCE NO SEU SETOR

Petróleo e gás

Etapa 1 (E&P) e Etapa 2 (refino) | Plano de monitoramento: 2027 e até 2029

CNAE: 06.00-0/01 (E&P); 19.21-7/00 (refino)

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Turbinas, motores e caldeiras	Gás combustível e diesel (m^3, litros, composição)	Consumo × composição do gás × fator de oxidação
Tocha (flaring)	Volume queimado e composição	Volume × teor de carbono × eficiência de combustão
Ventilação (venting)	Volume ventilado e teor de metano	Volume × teor de CH_4 × GWP
Fugitivas	Inventário de componentes e campanhas de detecção	Medição direta (LDAR) ou fatores por componente
Refino: FCC e hidrogênio	Coque queimado no regenerador, gás de síntese	Balanço de carbono

Ponto de atenção

Metano de ventilação e de vazamentos é a fonte mais incerta do setor e a mais observada por reguladores e investidores. Programas de detecção e reparo de vazamentos (LDAR) e medição direta reduzem incerteza e emissão.

O que medir para o MRV

- Medição de vazão de gás combustível e de tocha
- Cromatografia periódica para composição
- Campanhas de LDAR com frequência definida
- Estimativa documentada para fontes sem medidor

O que o verificador vai olhar

- Cobertura do inventário de componentes
- Medidores de tocha (faixa e calibração)
- Composição do gás atualizada
- Tratamento de paradas e eventos não rotineiros

Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 11: queima dos produtos vendidos, de longe a maior
- Categoria 1 e 4: bens e transporte contratados
- Categoria 3: perdas e transporte de combustíveis

Erros comuns

✕ Usar fator padrão de metano quando há medição
✕ Esquecer partidas, paradas e despressurizações
✕ Composição de gás desatualizada

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações



O SBCE NO SEU SETOR

Indústria química

Etapa 1 (parte) e Etapa 2 (demais) | Plano de monitoramento: 2027 e até 2029

CNAE: Etapa 1: 20.12-6, 20.21-5, 20.22-3, 20.29-1, 20.31-2 · Etapa 2: 20.11-8, 20.13-4, 20.14-2, 20.19-3

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Ácido nítrico	Produção de ácido (t) e concentração de N_2O no gás	Medição contínua de N_2O ou fator × produção, descontando abatimento
Ácido adípico	Produção (t) e eficiência do abatimento	Fator × produção × (1 − destruição)
Amônia	Gás natural de matéria-prima e combustível (m^3)	Balanço de carbono, descontando CO_2 capturado para ureia
Craqueamento (eteno)	Combustível dos fornos e carga	Consumo × composição; balanço de carbono
Negro de fumo, cloreto de vinila e outros	Carga e produtos	Balanço de carbono do processo

Ponto de atenção

Na química, as emissões de processo dominam. O N_2O dos ácidos nítrico e adípico tem GWP perto de 300 vezes o do CO_2, e catalisadores de abatimento cortam a maior parte. A eficiência do abatimento precisa estar medida e documentada, não assumida.

O que medir para o MRV

- Medição contínua de N_2O na chaminé, com disponibilidade e calibração registradas
- Balanço de carbono por unidade de processo
- Composição de cargas e produtos por análise
- Rastreio do CO_2 capturado e do seu destino

O que o verificador vai olhar

- Disponibilidade e calibração dos analisadores
- Eficiência real do abatimento
- Fechamento dos balanços de carbono
- Destino do CO_2 transferido

Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 1: matérias-primas petroquímicas
- Categoria 10 e 12: processamento e fim de vida dos produtos
- Categoria 4: transporte de insumos

Erros comuns

✕ Assumir eficiência de catalisador sem medir
✕ Descontar CO_2 capturado sem comprovar o destino
✕ Misturar emissão de combustão e de processo

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações

O SBCE NO SEU SETOR

Mineração

Etapa 1 (ferro e bauxita) e Etapa 2 (demais) | Plano de monitoramento: 2027 e até 2029

CNAE: Etapa 1: 07.10-3, 07.21-9 · Etapa 2: 05.00-3, 07.22-7 a 07.29-4, 08.10-0 a 08.99-1

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Frota fora de estrada	Diesel por equipamento ou frota (litros)	Consumo × fator do diesel com mistura de biodiesel
Pelotização e secagem	Gás, óleo, carvão, antracito (t, m^3)	Consumo × fator; carbonatos de aditivos
Explosivos	Massa de explosivo por tipo (t)	Massa × fator por tipo
Mineração de carvão	Carvão extraído e medição de metano	Medição de ventilação ou fator por tipo de mina

Ponto de atenção

Na mineração, a maior parte das emissões vem do diesel da frota. O dado bom é o consumo por equipamento, medido no abastecimento e conciliado com as notas fiscais; média de frota esconde equipamento ineficiente.

O que medir para o MRV

- Medidor de vazão nos pontos de abastecimento, com telemetria quando possível
- Conciliação mensal entre abastecimento e compra
- Pesagem de explosivos por detonação
- Medição de metano em minas de carvão

O que o verificador vai olhar

- Conciliação entre diesel abastecido e comprado
- Fator do diesel com o teor de biodiesel do período
- Frota de terceiros: dentro ou fora do limite operacional

Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 10: processamento do minério pelo cliente (siderurgia, refinaria)
- Categoria 4 e 9: transporte ferroviário e marítimo
- Categoria 1: explosivos, pneus e insumos

Erros comuns

✕ Usar fator de diesel puro sem a mistura de biodiesel
✕ Deixar de fora a frota contratada operada no site
✕ Ignorar explosivos

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações

O SBCE NO SEU SETOR

Papel e celulose

Etapa 1 | Plano de monitoramento: 2027

CNAE: 17.10-9/00, 17.21-4/00, 17.22-2/00

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Forno de cal	Óleo ou gás (fóssil) e $CaCO_3$ calcinado	Combustível × fator; carbonato reposto como emissão de processo
Caldeiras auxiliares	Gás natural, óleo, carvão (m^3, t)	Consumo × fator
Caldeira de recuperação e biomassa	Licor preto, cavaco, casca (t)	CO_2 biogênico, reportado à parte; CH_4 e N_2O entram
Tratamento de efluentes	Carga orgânica (DQO)	Metano de tratamento anaeróbio, se houver

Ponto de atenção

O setor queima muito combustível biogênico (licor preto, casca, cavaco). O CO_2 desses combustíveis é reportado à parte, mas o metano e o óxido nitroso da queima entram no total. O forno de cal é a principal fonte fóssil, e trocar óleo por biocombustível ou gás reduz bastante.

O que medir para o MRV

- Medição de combustível fóssil por equipamento
- Massa de biomassa queimada, para separar biogênico de fóssil
- Reposição de carbonato no forno de cal
- Monitoramento do tratamento de efluentes

O que o verificador vai olhar

- Separação fóssil x biogênico
- Reposição de carbonato
- CH_4 e N_2O da biomassa incluídos

Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 1: químicos (soda, peróxido) e madeira de terceiros
- Categoria 4 e 9: transporte de madeira e de celulose
- Categoria 12: fim de vida do papel

Erros comuns

✕ Deixar de fora CH_4 e N_2O da queima de biomassa
✕ Esquecer a emissão de processo do carbonato
✕ Somar CO_2 biogênico ao total fóssil

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações

O SBCE NO SEU SETOR

Vidro

Etapa 1 | Plano de monitoramento: 2027

CNAE: 23.11-7/00, 23.12-5/00, 23.19-2/00

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Forno de fusão	Gás natural ou óleo (m^3, t)	Consumo × fator de emissão
Carbonatos da matéria-prima	Barrilha, calcário e dolomita (t)	Massa de cada carbonato × fator estequiométrico
Recozimento e acabamento	Gás natural (m^3)	Consumo × fator

> **Ponto de atenção**
>
> No vidro, a emissão de processo vem dos carbonatos da carga (barrilha, calcário e dolomita). Mais caco de vidro reciclado reduz carbonato e energia ao mesmo tempo, e o registro da composição da carga é o que permite mostrar isso.

O que medir para o MRV

- Pesagem da carga por composição
- Medição de gás por forno
- Pureza dos carbonatos por laudo do fornecedor ou análise

O que o verificador vai olhar

- Composição da carga x produção
- Pureza dos carbonatos
- Caco interno x externo

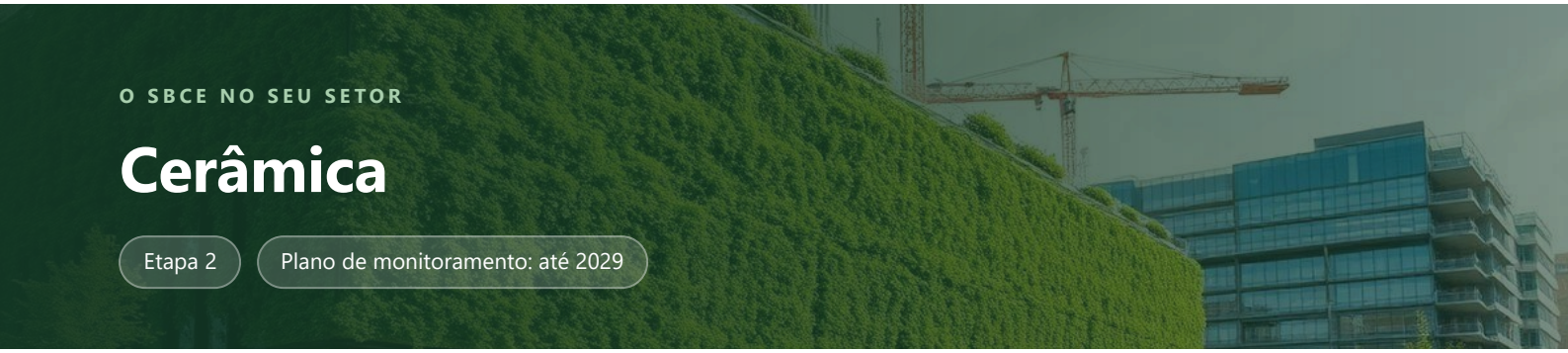
Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 1: barrilha e matérias-primas
- Categoria 4: transporte de areia e carbonatos
- Categoria 12: reciclagem do vidro

Erros comuns

✕ Usar fator genérico de processo sem a composição real
✕ Não separar consumo de gás por forno

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações



O SBCE NO SEU SETOR

Cerâmica

Etapa 2 | Plano de monitoramento: até 2029

CNAE: 23.41-9, 23.42-7, 23.49-4

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Fornos e secadores	Lenha, gás natural, coque, óleo (m^3, t, st)	Consumo × fator; lenha de manejo como biogênica
Carbonatos da argila	Massa queimada e teor de carbonatos	Massa × teor × fator estequiométrico

> **Ponto de atenção**
>
> Muitas cerâmicas queimam lenha. Para tratá-la como biogênica, é preciso comprovar a origem (plano de manejo, documento de origem florestal); lenha de desmatamento é emissão.

O que medir para o MRV

- Medição ou pesagem da lenha (em toneladas, com umidade)
- Análise periódica de carbonatos da argila
- Consumo de gás por forno

O que o verificador vai olhar

- Origem da lenha
- Conversão de metro estéreo para toneladas
- Teor de carbonatos

Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 1: argila e insumos
- Categoria 4 e 9: transporte de argila e produtos

Erros comuns

✕ Medir lenha só em metro estéreo, sem umidade
✕ Tratar lenha sem origem comprovada como biogênica

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações

O SBCE NO SEU SETOR

Alimentos e bebidas

Etapa 2 | Plano de monitoramento: até 2029

CNAE: Divisões 10 e 11

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Caldeiras	Óleo, gás, lenha, bagaço (m^3, t)	Consumo × fator; biomassa como biogênica, com CH_4 e N_2O
Tratamento de efluentes	Carga orgânica (DQO) e tipo de tratamento	Metano de lagoas e reatores anaeróbios
Refrigeração	Recarga de gás refrigerante por tipo (kg)	Recarga × GWP do gás
Frota própria	Diesel e GNV (litros, m^3)	Consumo × fator

Ponto de atenção

Na agroindústria, efluentes e refrigeração surpreendem. Uma lagoa anaeróbia aberta emite metano em volume relevante, e vazamento de HFC em câmara fria pesa milhares de vezes o CO_2 por quilo. Biodigestores e troca de refrigerante costumam ser as reduções mais baratas.

O que medir para o MRV

- Medição de combustível por caldeira
- Monitoramento de DQO e vazão do efluente
- Controle de recarga de refrigerante por equipamento
- Medição de biogás queimado, se houver biodigestor

O que o verificador vai olhar

- Balanço de refrigerante (compra x recarga x estoque)
- Metodologia de efluentes
- Biomassa: biogênico e CH_4/N_2O

Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 1: matéria-prima agropecuária, em geral a maior emissão
- Categoria 4 e 9: transporte refrigerado
- Categoria 12: embalagens no fim de vida

Erros comuns

✕ Esquecer o metano dos efluentes
✕ Não controlar recarga de refrigerante
✕ Somar CO_2 do bagaço ao total fóssil

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações

O SBCE NO SEU SETOR

Setor elétrico

Etapa 2 | Plano de monitoramento: até 2029

CNAE: 35.11-5, 35.12-3, 35.14-0

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Termelétricas	Gás natural, carvão, óleo, diesel (m^3, t, litros) e composição	Consumo × composição × fator de oxidação, ou medição contínua
SF_6 em subestações e disjuntores	Estoque, compras, recargas e descartes (kg)	Balanço de massa: variação de estoque + compras − vendas e descartes
Sistemas isolados	Diesel e óleo (litros)	Consumo × fator

> **Ponto de atenção**
>
> Para transmissoras e distribuidoras, o SF_6 é a fonte que importa: GWP de dezenas de milhares de vezes o do CO_2. O balanço de massa do gás (estoque, compra, recarga, descarte) é o método. Em geradoras térmicas, a composição do combustível e a medição de consumo definem o número.

O que medir para o MRV

- Medição de combustível nas térmicas, ou CEMS (medição contínua na chaminé)
- Balanço de massa do SF_6 com pesagem de cilindros
- Composição do combustível por análise

O que o verificador vai olhar

- Balanço de SF_6 fechado
- Calibração de medidores de combustível
- Uso de CEMS e sua disponibilidade

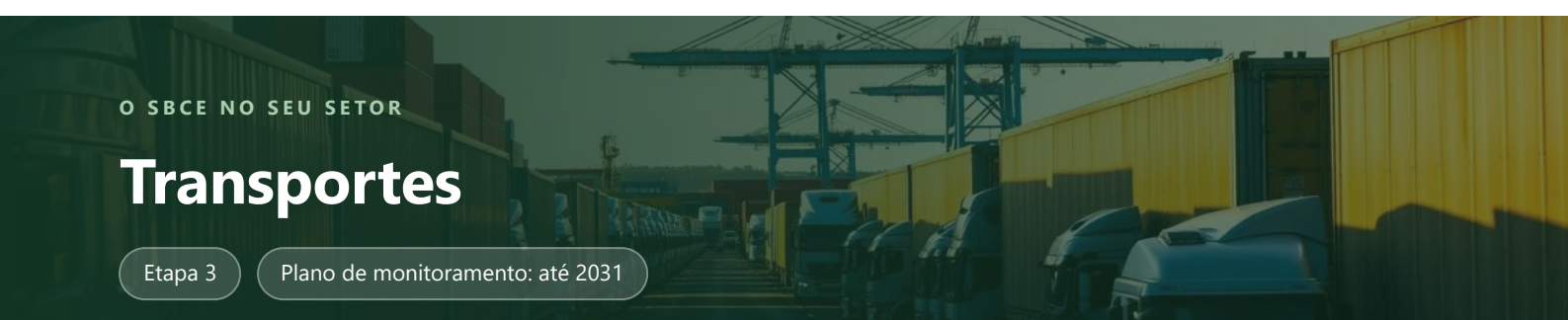
Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 3: produção e transporte dos combustíveis
- Categoria 11: no caso de venda de energia, conforme a abordagem adotada
- Categoria 1: equipamentos

Erros comuns

✕ Não manter inventário de equipamentos com SF_6
✕ Calcular SF_6 por fator em vez de balanço
✕ Composição de gás desatualizada

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações



O SBCE NO SEU SETOR

Transportes

Etapa 3 | Plano de monitoramento: até 2031

CNAE: 49.1, 49.2, 49.3, 50

Fontes de emissão e como calcular

Fonte	Dado de atividade	Como calcular
Frota rodoviária	Diesel, biodiesel, GNV por veículo (litros, m^3)	Consumo × fator, com o teor de biodiesel do período
Locomotivas	Diesel por locomotiva (litros)	Consumo × fator
Embarcações	Óleo combustível marítimo e diesel (t)	Consumo × fator por tipo de combustível
Refrigeração de veículos	Recarga de gás refrigerante (kg)	Recarga × GWP

Ponto de atenção

No transporte, a regulação alcança o conjunto de fontes móveis do operador. O dado bom é o consumo por veículo, com abastecimento registrado e telemetria. Método por distância percorrida serve como apoio, não como base.

O que medir para o MRV

- Abastecimento registrado por veículo, conciliado com notas
- Telemetria de consumo
- Teor de biodiesel do período, pelo percentual obrigatório
- Controle de veículos próprios x agregados

O que o verificador vai olhar

- Conciliação abastecimento x compra
- Limites: próprios, arrendados e agregados
- Fator com mistura de biodiesel

Escopo 3 que mais pesa

- Categoria 3: produção dos combustíveis
- Categoria 4: agregados e terceiros
- Categoria 1: veículos e peças

Erros comuns

✕ Calcular por quilômetro quando há dado de litros
✕ Misturar frota própria e agregada
✕ Esquecer gás refrigerante de baús frigoríficos

Guias completos: Inventário GHG · MRV · prazos e obrigações



12

CAPÍTULO

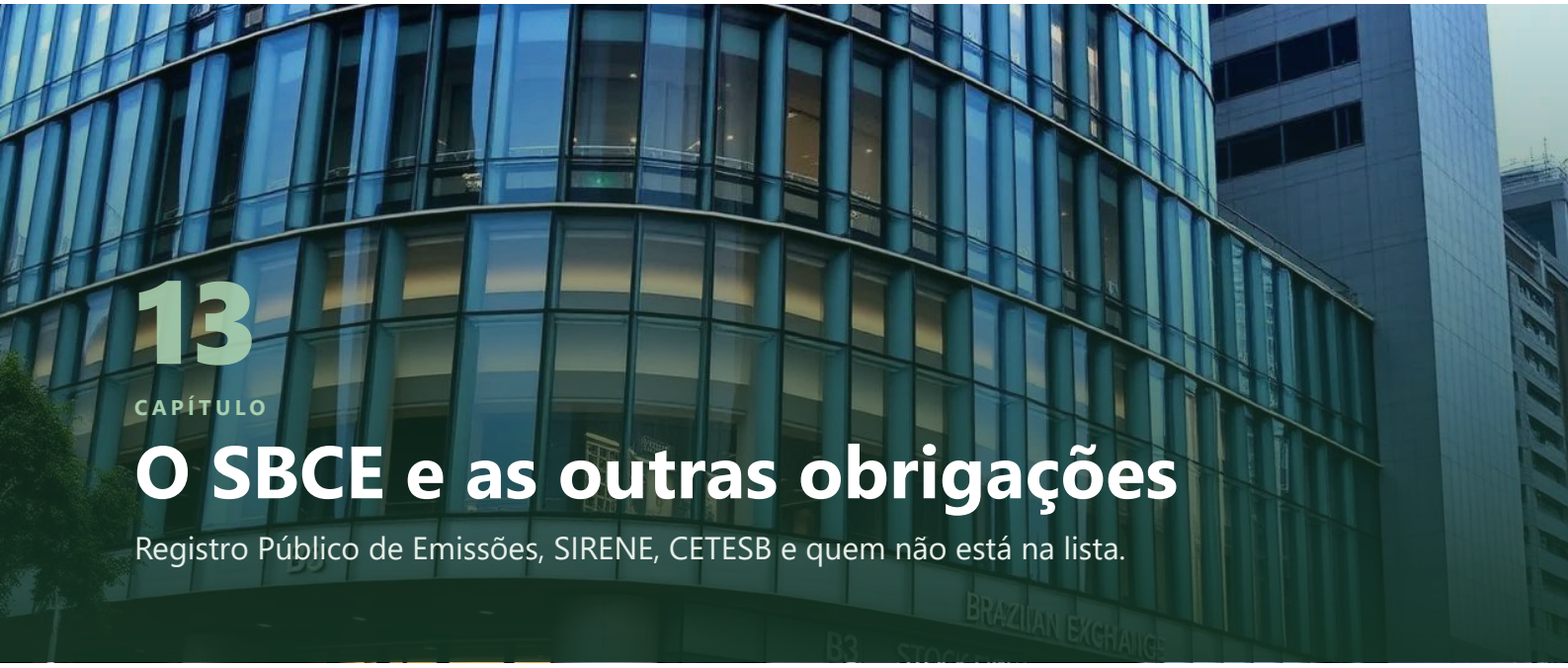
O agro e o SBCE

Fazenda fora, agroindústria dentro, e o produtor como possível gerador de créditos.

Elo da cadeia	Está no SBCE?
Fazenda: lavoura, pecuária, florestas plantadas	Não (artigo 1º, § 2º)
Insumos agropecuários como emissão indireta	Não contam para obrigações (§ 3º)
Agroindústria de alimentos e bebidas	Sim, Etapa 2, acima de 10 mil tCO_2e
Fertilizantes	Sim, química (Etapas 1 e 2)
Transporte rodoviário de carga	Sim, Etapa 3

Se a indústria regulada tem áreas rurais integradas ao processo, as **emissões líquidas** dessas áreas podem entrar na conciliação, a critério do operador (§ 4º). Remoções que excedam as emissões não viram CRVE automaticamente (§ 5º).

O produtor rural não tem obrigação, mas pode gerar créditos com recomposição e conservação de APP e Reserva Legal (artigo 46), que podem virar CRVEs com metodologia credenciada. E continua sendo cobrado por clientes, tradings, bancos e, para quem exporta à Europa, pela EUDR.



13

CAPÍTULO

O SBCE e as outras obrigações

Registro Público de Emissões, SIRENE, CETESB e quem não está na lista.

Sistema	Quem opera	Natureza	Quem reporta
SBCE · Registro Central	Ministério da Fazenda (SEMC)	**Obrigatório**	Operadores acima de 10 mil tCO_2e
Registro Público de Emissões	FGV (Programa GHG Protocol)	**Voluntário**	Empresas que publicam inventário
SIRENE	MCTI	**Governo**	Estimativas e inventário nacional
Órgãos estaduais (ex.: CETESB)	Agências ambientais	**Onde exigido**	Empreendimentos licenciados
Registros do mercado voluntário	Verra, Gold Standard e outros	**Voluntário**	Projetos de crédito de carbono

Os sistemas de registro de emissões no Brasil e o papel de cada um.

Registro Público de Emissões (FGV)

É a plataforma do **Programa Brasileiro GHG Protocol**, coordenado pela FGV, onde empresas publicam seus inventários de forma **voluntária**, com selos conforme a completude e a verificação (o selo Ouro exige verificação por terceira parte). Não faz parte do SBCE e não substitui o relato ao órgão gestor.

A relação é prática: quem já publica no Registro Público tem método, série histórica e, muitas vezes, verificação. Isso adianta boa parte do plano de monitoramento.

SIRENE

O **Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE)**, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, organiza as estimativas anuais de emissões do Brasil e o inventário nacional que o país apresenta à ONU. **Empresas não reportam ao SIRENE.** A relação com o SBCE é de mão dupla: os fatores e métodos nacionais são referência para o inventário das empresas, e os relatos verificados do SBCE tendem a melhorar as estimativas do país.

Ainda preciso enviar inventário para a CETESB e outros órgãos?

Sim, enquanto essas exigências estiverem em vigor. A Lei 15.042 criou obrigações federais novas, mas não revogou exigências estaduais. Em São Paulo, por exemplo, a CETESB exige inventário de gases de efeito estufa de empreendimentos de determinados setores no licenciamento ambiental, com base na Política Estadual de Mudanças Climáticas. Outros estados e municípios têm exigências próprias em licenças.

Na prática, a empresa pode ter duas obrigações com o mesmo dado. Para não fazer o trabalho duas vezes, monte o inventário uma vez, por instalação e por fonte, com trilha de evidência, e gerar a partir dele o relato estadual e o do SBCE. Vale acompanhar se os órgãos estaduais vão harmonizar formatos com o SBCE.

Se eu não estou na lista, não preciso fazer inventário?

Não precisa pelo SBCE. Mas há muitos outros motivos para ter o inventário, e um deles é justamente saber se você está ou não na lista.

Motivo	Quem cobra
Saber se passa de 10 mil tCO_2e por ano	O próprio SBCE: sem medir, não há como afirmar que está fora
Licenciamento ambiental	Órgãos estaduais, como a CETESB em São Paulo
Escopo 3 de clientes	Grandes compradores, inclusive empresas reguladas pelo SBCE
Crédito bancário	Bancos, que precisam das emissões financiadas no relatório da Resolução CMN 5.185
Mercado de capitais	Investidores; a CVM 244 tornou o relatório voluntário, com justificativa a partir de 2027 para quem não aderir
Exportação	Clientes e regras europeias, como o CBAM
Metas climáticas	Compromissos próprios, SBTi e cadeias globais
Próximas etapas	Novos atos do órgão gestor e a evolução do sistema

> **Resumo**
>
> Fora da lista, a empresa não tem plano de monitoramento, relato verificado nem conciliação. Continua tendo cliente, banco e órgão estadual pedindo o dado de emissões. Para a maioria das médias e grandes empresas, alguém vai pedir o inventário todo ano.

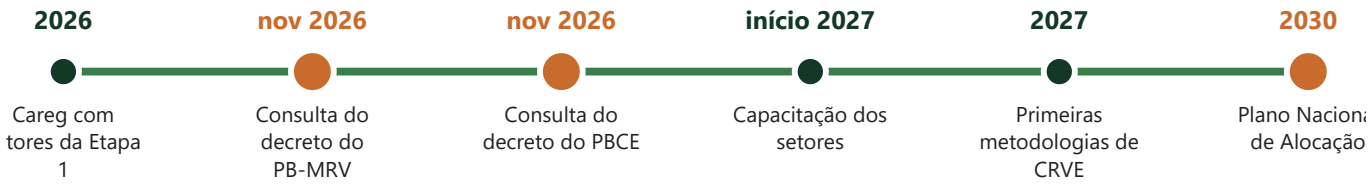


14

CAPÍTULO

O que ainda vai sair

A agenda regulatória dos próximos meses.



Próximos passos anunciados pelo Ministério da Fazenda em 29/10/2026.

Instrumento	O que vai definir
PB-MRV (decreto + portarias temáticas)	Diretrizes de MRV, metodologias de mensuração por setor e acreditação dos OVVs
PBCE (decreto)	Critérios para credenciar metodologias que originam CRVEs
Careg	Câmara de Assuntos Regulatórios: setores opinam sobre normas e metodologias
Atos do órgão gestor	Fontes e instalações reguladas por setor; modelos do plano e do relato
Plano Nacional de Alocação	Teto, cotas, regras de distribuição e limite de CRVEs

Por que participar das consultas

A metodologia que sair da consulta vai definir quanto custa medir, todo ano. Quem chega com o inventário por fonte consegue mostrar, com número, o que funciona na operação.



15

CAPÍTULO

Roteiro de preparação

O que fazer, e quando, para cada etapa.

Quando	Etapa 1	Etapas 2 e 3
Agora (fim de 2026)	Confirmar CNAE e atividades; estimar emissões por instalação; Inventário GHG por fonte; mapa de medidores; acompanhar as consultas	Confirmar se a empresa entra e estimar emissões
1º semestre de 2027	Instalar medidores que faltam; plano de análises; rascunho do plano de monitoramento	Inventário GHG por fonte
2027 (prazo do órgão gestor)	Entregar o plano de monitoramento; contratar verificador	Ciclo de teste com verificação independente
2028	Medir pelo plano aprovado; teste do relato	Etapa 2: preparar o plano
2029	Primeiro relato verificado	Etapa 2: entregar o plano
2030	PNA; conciliação acima de 25 mil tCO_2e	Etapa 2: medir

Checklist dos primeiros 90 dias

☐ Listar instalações, atividades e CNAEs (principal e secundários).
☐ Estimar as emissões de cada instalação com o Inventário GHG.
☐ Para cada fonte, registrar como é medida hoje e onde está a evidência.
☐ Identificar medidores que faltam e o prazo de compra e instalação.
☐ Definir o responsável pelo SBCE e quem assina o plano.
☐ Montar a matriz de responsabilidades (capítulo 7).
☐ Acompanhar e, se fizer sentido, contribuir nas consultas de novembro de 2026.
☐ Planejar um ciclo de teste com verificação independente.

Erros que mais custam

✕ Esperar o modelo oficial para começar a medir.
✕ Usar fator padrão quando a fonte pede análise própria.
✕ Deixar fontes móveis e emissões fugitivas fora do plano.
✕ Não guardar a evidência de cada número.

Glossário

Termo	Significado
Atividade	Ação ou processo que emite ou pode emitir GEE
CBE	Cota Brasileira de Emissões: direito de emitir 1 tCO_2e
CEMS	Sistema de medição contínua de emissões na chaminé
Conciliação periódica	Entrega de cotas e certificados iguais às emissões do período
CRVE	Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões
Dado de atividade	Quantidade que gera a emissão: litros, m^3, toneladas
Dupla contagem	Usar a mesma cota ou crédito em mais de um compromisso
Emissão de processo	Emissão de reação química ou física, não da queima de combustível
Emissões líquidas	Emissões brutas menos remoções por sumidouros
Fator de emissão	Quanto de GEE sai por unidade de atividade
Fonte	Processo ou atividade, móvel ou estacionária, que libera GEE
GWP	Potencial de aquecimento global de um gás em relação ao CO_2
Instalação	Local com uma ou mais fontes estacionárias
Limite máximo de emissões	Teto do SBCE por período de compromisso
MRV	Mensuração, relato e verificação
Operador	Pessoa física ou jurídica responsável pela instalação ou fonte
OVV	Organismo de validação e verificação, acreditado
PB-MRV	Programa Brasileiro de Mensuração, Relato e Verificação
PBCE	Programa Brasileiro de Compensação de Emissões
Período de compromisso	Intervalo para o qual o PNA define teto e cotas
Plano de monitoramento	Documento que define como cada fonte é medida
PNA	Plano Nacional de Alocação
Registro Central	Sistema que guarda relatos, cotas e certificados
SEMC	Secretaria Extraordinária do Mercado de Carbono, órgão gestor
tCO_2e	Tonelada de dióxido de carbono equivalente

Perguntas frequentes

O que é o SBCE?
É o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões, o mercado regulado de carbono criado pela Lei 15.042/2024, no modelo cap-and-trade.

Quem é obrigado?
Operadores de instalações e fontes que emitem mais de 10 mil tCO_2e por ano, nos setores da Portaria SEMC/MF 3.199/2026.

Quando minha empresa começa?
Depende da etapa: plano de monitoramento em 2027 (Etapa 1), até 2029 (Etapa 2) ou até 2031 (Etapa 3).

Preciso comprar cotas agora?
Não. As cotas começam com o Plano Nacional de Alocação, previsto para 2030, com distribuição gratuita no início, e só para quem emite acima de 25 mil tCO_2e.

O agro está no SBCE?
A produção primária agropecuária não. A agroindústria de alimentos e bebidas entra na Etapa 2.

O CNAE secundário conta?
Sim. Vale a atividade exercida na instalação, mesmo que seja CNAE secundário.

Já existe modelo do plano de monitoramento?
Ainda não. Sai em ato do órgão gestor, com pelo menos 150 dias de antecedência.

Quem verifica o relato?
Organismo de inspeção acreditado (OVV). As regras de acreditação virão do PB-MRV.

Crédito de carbono voluntário vale no SBCE?
Só se virar CRVE: metodologia credenciada, verificação independente e registro no SBCE, até o limite do PNA.

Qual a multa?
Até 3% do faturamento bruto do grupo (4% na reincidência), além de embargo, suspensão e restrição de direitos.

Emissões de Escopo 3 entram no SBCE?
O SBCE regula as emissões das instalações e fontes do operador. Escopo 3 não é obrigação do SBCE, mas clientes e bancos pedem.

Remoções contam?
O relato inclui emissões e remoções. Remoções que excedam as emissões não viram CRVE automaticamente.

O transporte aéreo está no SBCE?
Cumpre o MRV pelas regras da ANAC no ProBioQAV, com troca de informações com o órgão gestor.

Ativos do SBCE são valores mobiliários?
Quando negociados no mercado financeiro e de capitais, sim, sob a CVM. O ganho na venda paga imposto de renda.

Como eu comercializo minhas emissões?
A empresa não vende emissões: negocia as cotas que recebeu e não usou, ou CRVEs, em bolsa, balcão organizado ou de forma bilateral, a partir do Plano Nacional de Alocação.

O que o Registro Público de Emissões tem a ver com o SBCE?
O Registro Público de Emissões, da FGV, é voluntário e não substitui o relato ao SBCE. Mas quem já publica ali tem método e série histórica, o que ajuda no plano de monitoramento.

Preciso reportar ao SIRENE?
Não. O SIRENE, do MCTI, organiza as estimativas e o inventário nacional do Brasil. Empresas não reportam a ele.

Ainda preciso enviar inventário à CETESB?
Sim, enquanto a exigência estadual estiver em vigor. A Lei 15.042 não revogou obrigações estaduais de inventário no licenciamento.

Se não estou na lista, não preciso de inventário?
Não precisa pelo SBCE, mas precisa medir para saber se está fora, e continua sendo cobrado por órgãos estaduais, clientes, bancos, investidores e regras de exportação.

Uma empresa regulada pode gerar créditos de carbono?
Sobre reduções nas próprias fontes reguladas, não: seria dupla contagem. Projetos fora das fontes reguladas podem gerar créditos e, com metodologia credenciada, CRVEs.

Minha empresa emite mais de 10 mil tCO_2e, mas o setor não está na lista. Preciso fazer algo?
Hoje não há obrigação do SBCE. Mas a lista pode crescer quando houver metodologia de MRV para outras atividades, cada instalação deve ser checada pelos CNAEs secundários, e clientes, bancos e órgãos estaduais continuam pedindo o inventário.

Meu setor está na lista, mas emito menos de 10 mil tCO_2e. Estou fora?
Está fora das obrigações do SBCE. Mas precisa conseguir mostrar que está abaixo, acompanhar como as instalações serão somadas e medir todo ano, porque, se crescer, entra.

Por onde começar?
Pelo Inventário GHG por instalação e por fonte, com trilha até o documento de origem. É a base do plano de monitoramento.

Fontes

- Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024. Diário Oficial da União, 12/12/2024.
- Portaria SEMC/MF nº 3.199, de 28 de outubro de 2026. Diário Oficial da União, 29/10/2026, Edição 205-A.
- Ministério da Fazenda. Mercado Regulado de Carbono define cronograma para que setores da indústria comecem a medir emissões. 29/10/2026.
- IPCC. Quinto Relatório de Avaliação (AR5) e Diretrizes 2006 para Inventários Nacionais de GEE.
- Programa Brasileiro GHG Protocol (FGV), Registro Público de Emissões.
- MCTI, Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE).
- CETESB, exigências de inventário de GEE no licenciamento ambiental do Estado de São Paulo.
- GHG Protocol Corporate Standard e ISO 14064-1.

Leia também em mangue.tech

- Portaria 3.199: o cronograma do SBCE por setor
- SBCE: minha empresa é obrigada? Setores e CNAEs
- Plano de monitoramento do SBCE
- Multas e penalidades do SBCE
- CBE, CRVE e crédito de carbono
- Plano Nacional de Alocação
- PB-MRV e PBCE

Este guia é informativo e não substitui a leitura das normas nem orientação jurídica. Os exemplos numéricos são ilustrativos.



mangue®
tech

Mangue Tech

Inventário GHG, plano de monitoramento e relato do SBCE numa plataforma só, com trilha até o documento de origem. A coleta aceita o dado como cada área já usa, e a verificação é feita por organismo independente.

mangue.tech/frameworks/sbce
mangue.tech/contato