



Regra de Categoria do Produto para
Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 1/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTA DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

SUMÁRIO

- 0 Introdução
- 1 Objetivo
- 2 Referências normativas
- 3 Definições
- 4 Siglas
- 5 Escopo
- 6 Critérios de comparação
- 7 Fluxograma geral de processos
- 8 Requisitos metodológicos

Histórico das revisões

Revisão	Data	Descrição da alteração	Observações
01	04/04/2016	Elaboração	Aprovado (Ad Referendum)
02	Nov.2021	Atualização dos itens 6.3, 8.1 e 8.4	

Elaboração	Verificação	Aprovação
Estas informações se encontram na última página deste Procedimento.		



Regra de Categoria do Produto para Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 2/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

0 Introdução

O programa de Pegada de Carbono da ABNT, de caráter voluntário, visa a demonstrar a medição de emissões de gases de efeito estufa de produtos ao longo do ciclo de vida destes produtos em conformidade com as normas ABNT ISO/TS 14067:2015 e *GHG Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard* (pelo nome em inglês).

1 Objetivo

Este procedimento fornece os requisitos e orientações para a quantificação da pegada de carbono de um produto.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem requisitos válidos para este procedimento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- ABNT ISO/TS 14067:2015 - Gases de efeito estufa – Pegada de carbono de produtos – Requisitos e orientações sobre quantificação e comunicação
- GHG Protocol - Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard
- PAS 2050 - Specification for the assessment of life cycle greenhouse gas emissions of goods and services
- PG-16 - Sistema Operacional e Estrutura de Governança do Sistema ABNT de Medição e Certificação da Pegada de Carbono de Produtos
- PG-17 - Requisitos Gerais do Sistema ABNT de Medição e Certificação da Pegada de Carbono de Produtos
- PG-18 - Requisitos de Comunicação do Sistema ABNT de Medição e Certificação da Pegada de Carbono de Produtos

OBS.: Os documentos PG-16, PG-17 e PG-18 podem ser encontrados na sua versão mais atualizada no link abaixo:

<http://www.abntonline.com.br/sustentabilidade>

3 Definições

Para os efeitos do presente procedimento são adotadas as definições constantes nos documentos de referência citados no item 2 e as demais definições abaixo:

3.1 Aço Líquido BOF

Aço líquido bruto produzido na Aciaria, nos convertedores (Basic Oxygen Furnace – BOF) e enviado para a metalurgia secundária onde é feito o ajuste da composição química e da temperatura.

3.2 Aço pronto para lingotar

Aços refinados produzidos na metalurgia secundária.



Regra de Categoria do Produto para Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 3/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

3.3 Aço bruto lingotado continuamente (placa ou placão)

Placas de aço produzidas no lingotamento contínuo.

3.4 Altos Fornos

São as unidades responsáveis em produzir o ferro gusa a partir da redução do minério de ferro, pelotas e sinter com a utilização dos combustíveis coque e carvão mineral em sentido contra corrente.

3.5 Bobinas laminadas a quente

Bobinas de aço produzidas no laminador de tiras a quente ou laminador compacto.

3.6 Calcinação

É a responsável por calcinar o Calcário. A Cal produzida é utilizada como fundente na Aciaria e Sinterização.

3.7 Convertedores

São os responsáveis pela transformação do gusa líquido, sucata em aço e fundentes através da oxidação via lança.

3.8 Coqueria

É onde que se produz o coque para composição das cargas dos Altos Fornos juntamente com o minério de ferro bitolado, sinter, carvão pulverizado (na região das ventaneiras) e pelotas.

3.9 Metalurgia Secundária

Onde ocorre o refino do aço pela adição de ferro ligas e fundentes a partir da solicitação do tipo de aço para o cliente.

3.10 Ferro-gusa de alto-forno

Metal quente líquido produzido nos altos-fornos que vai para a unidade Aciaria (convertedores).

3.11 Sinterização

É a unidade de produção do sinter, que é distribuído para os Altos Fornos. O sinter é produzido através do processo de aglomeração utilizando minério de ferro bitolado, minério de manganês, pós e lamas gerados no próprio processo, cal e combustível (coque, antracito e COG).

3.12 Laminador de Tiras a Quente

É o processo onde as placas de aço são reaquecidas para a conformação mecânica via laminação a quente.

3.13 Lingotamento Contínuo

É o processo onde são produzidas as placas de aço por meio de fundição do aço.



Regra de Categoria do Produto para Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 4/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

3.14 Linhas de acabamento

São responsáveis pelo corte e passes de encruamento das bobinas antes do envio ao mercado ou ao processo de laminação a frio.

3.15 PCI (Pulverized Coal Injection)

É a unidade responsável em moer e injetar o carvão mineral para injeção nos Altos Fornos com o intuito de reduzir a adição de coque nos altos fornos.

4 Siglas

As siglas empregadas no texto deste Procedimento são as seguintes:

- RCP - Regras de Categoria de Produto
- SKU - Stock Keeping Unit

5 Escopo

Os produtos abrangidos por este procedimento fazem parte da categoria de bobina de aço laminada a quente.

6 Critérios de comparação

6.1 Unidade de Análise, Unidade Funcional ou Fluxo Final de Referência

A unidade a ser certificada é a tonelada de produto acabado (tCO_2e/t aço bruto produzido).

6.2 Critérios técnicos

Informar especificação, composição química e propriedades mecânicas.

6.3 Uso pretendido a ser divulgado

O produto pode apresentar os seguintes usos:

Aços classe comercial: São aços de concepção mais simples, também denominados "classe uso geral". São geralmente do tipo ferro-carbono-manganês, sem adição de elementos microligantes e com garantia de composição química por Norma.

Aplicação: largamente empregados em construção civil e mecânica, relaminação, autopeças, indústrias de móveis, tubos, implementos agrícolas, aparelhos eletrodomésticos, peças com leve conformação ou dobramento.

Aços de Qualidade Estrutural: Fornecidos com garantia de composição química e propriedades mecânicas, podem ou não conter elementos microligantes. São ideais para utilização em componentes estruturais que precisam ter desempenho mecânico aliado a boas características de soldabilidade.

Aplicação: pontes, torres de linhas de transmissão, caçambas, estruturas de máquinas, estruturas metálicas de edificações etc.



Regra de Categoria do Produto para Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 5/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Aços de Qualidade Estrutural de boa Conformabilidade: Fornecidos com garantia de composição química e propriedades mecânicas, podem ser microligados ou não. Esse tipo de aço é adequado para a utilização em componentes estruturais conformados a frio, que exigem elevada resistência mecânica e conformabilidade, além de boa soldabilidade.

Aplicação: longarinas, travessas de chassis, rodas automotivas etc.

Aços para tubos: Fornecidos com garantia de composição química e resistência mecânica quando requisitados. São aços soldáveis de média e alta resistência, de qualidade comercial.

Aplicação: eletrodutos, tubos estruturais, tubos etc.

Aços para estampagem: Podem ser fornecidos nos graus de estampagem média, profunda e extra profunda, sempre com garantia de composição química e propriedades mecânicas. A principal característica desses aços é a alta conformabilidade que os torna ideais para uso na fabricação de peças ou componentes por processos de estampagem e estiramento.

Aplicação: corpo e tampa de compressores, peças de automóveis, filtros de óleo etc.

Aços para botijões e vasos de pressão: Fornecidos com garantia de composição química e propriedades mecânicas, têm características de boa estampabilidade e soldabilidade.

Aplicação: botijões/cilindros de gases liquefeitos de petróleo (GLP) e cilindros de ar comprimido de compressores pneumáticos.

Aços de qualidade estrutural resistentes à corrosão atmosférica: Fornecidos com garantia de composição química, aliam boa tenacidade e soldabilidade com elevada resistência à corrosão atmosférica e alta resistência mecânica.

Aplicação: estruturas metálicas para construção civil, contêineres, pontes, vagões ferroviários etc.

Aços de qualidade estrutural naval: Fornecidos com garantia de composição química e propriedades mecânicas, são produzidos para atender às demandas da construção naval, tendo, portanto, desempenho mecânico aliado a boas características de soldabilidade.

Aplicação: estruturas de barcas e navios de pequeno e grande porte.

Aços para oleodutos e gasodutos: Produzido para a fabricação de tubos de grande diâmetro. São soldáveis em vários níveis de resistência mecânica e possuem boa tenacidade. Geralmente possuem em sua composição química elementos microligantes. Normalmente utilizados na indústria petrolífera, atendem à classe API-5L (condução) e à classe 5CT (casing & tubing).

Aplicação: oleodutos, gasodutos, minerodutos, com diâmetros e níveis de resistência diferentes para cada aplicação.

Bobinas de piso: Composição química e dimensões pré-definidas para uso em chapas de piso laminadas a quente (BP), no entanto, as propriedades mecânicas do produto não são garantidas

Aplicação: construção civil

6.4 Grupos de SKU

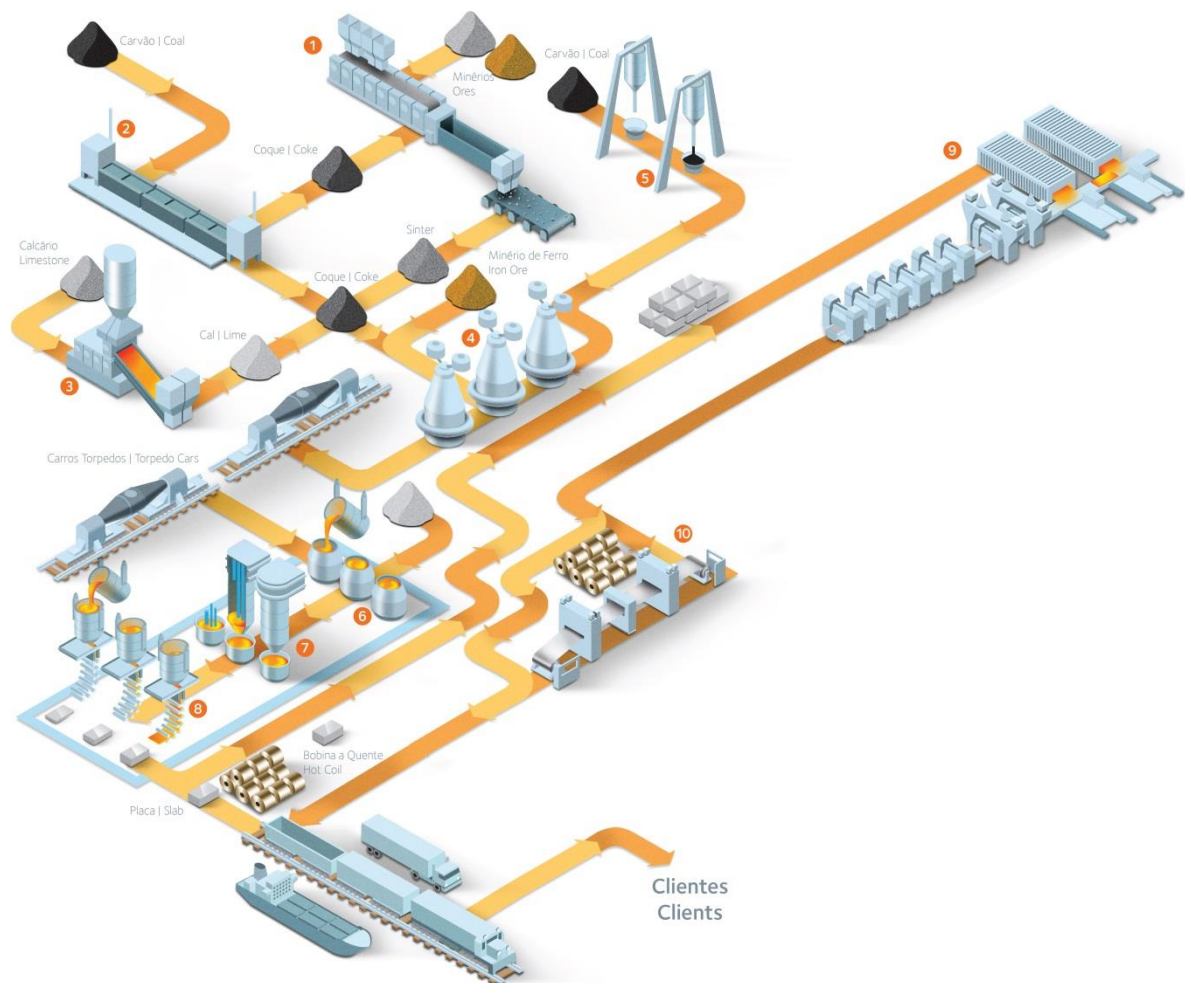
Os produtos são identificados através de SKUs que utilizam códigos alfa-numéricos de mais de 12 posições. A produção de aços planos é realizada contra-pedido (make-to-order), ou seja, cada pedido

A CÓPIA IMPRESSA DESTE DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

gerará uma ordem de produção com sua respectiva composição específica para cada aço produzido, sendo assim, são gerados milhares de SKUs.

Os SKUs referentes aos laminados planos a quente são classificados no grupo de materiais = "BQ" (ou FS-BQ).

7 Fluxograma geral de processos



Nota: O processo produtivo de aços planos em usina integrada é realizado até o item 10 do Fluxo apresentado acima.

Legenda:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1 - Processo de Sinterização; | 7 - Metalurgia Secundária, parte da Aciaria (processos denominados IRUT e RH); |
| 2 - Coqueria; | 8 - Lingotamento Contínuo; |
| 3 - Processo de Calcinação; | 9 - Laminador de Tiras a Quente; |
| 4 - Altos Fornos; | 10 - Linhas de acabamento. |
| 5 - PCI (Pulverized Coal Injection); | |
| 6 - Convertedores na unidade Aciaria; | |



Regra de Categoria do Produto para Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 7/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

8 Requisitos metodológicos

8.1 Alocação de reciclagem

O Aço é 100% reciclável e um dos materiais mais reciclados no mundo.

No processo de produção de aço (BQ) cerca de 18,2 kg de sucata são utilizados na fabricação de 1 tonelada de bobina laminada a quente de aço. Após o uso, 990 kg de aço é reciclado.

8.2 Alocação de entradas para processos

No processo de produção de aço, as alocações são realizadas através de todas as entradas de matérias primas e saídas dos processos produtivos intermediários até a produção do produto final. Conforme fluxo de processo. Neste caso são consideradas as emissões upstreams.

8.3 Emissões Fugitivas

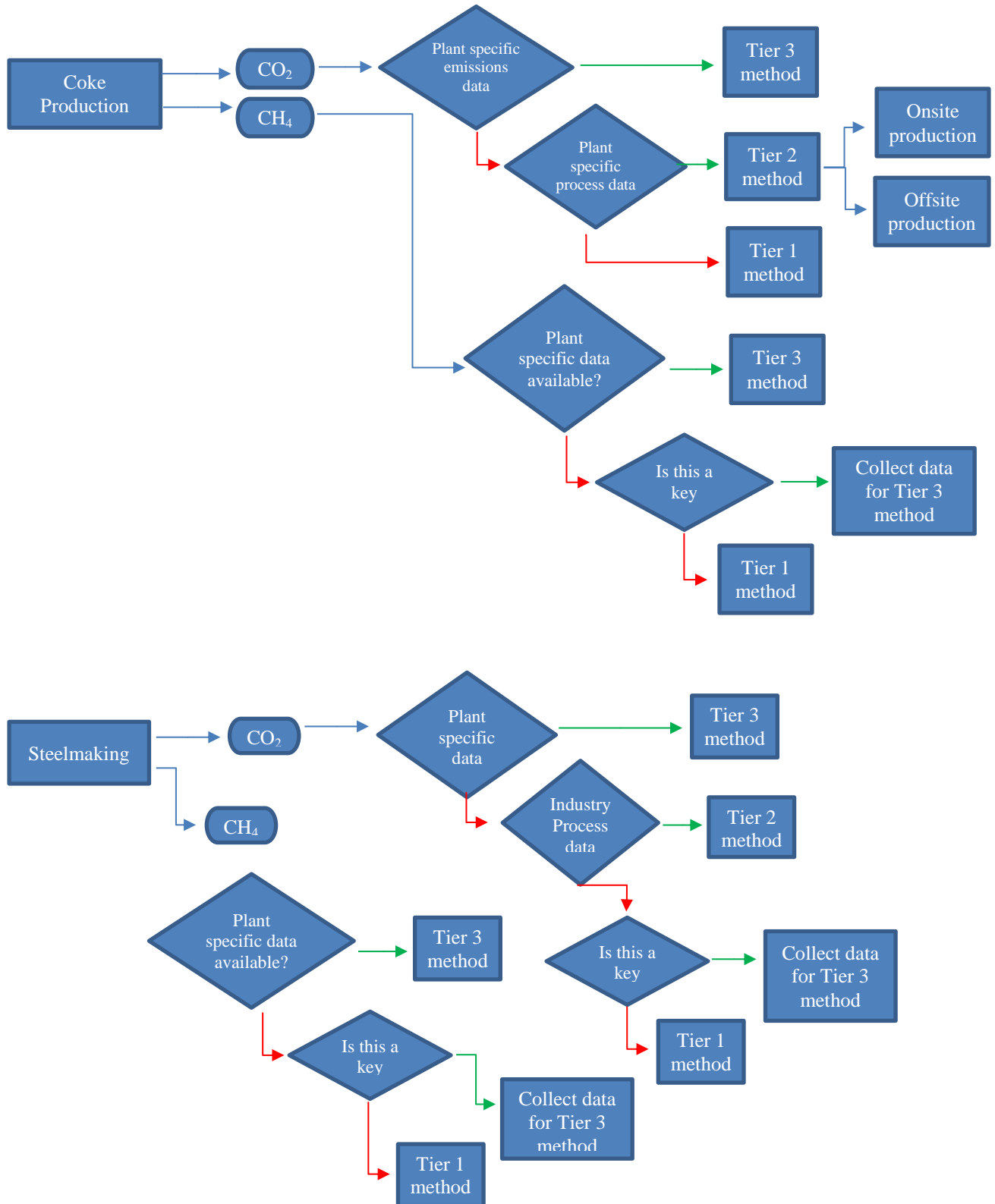
Ver Anexo A – Steel fugitive emissions.

8.4 Fatores de Emissões

Seguir lista de fontes utilizadas: ISO 14064, IPCC 2006, GHG Protocol e WSA (World Steel Association).

A CÓPIA IMPRESSA DESTE DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Anexo A - Steel Fugitive Emissions





Regra de Categoria do Produto para Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 9/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Coke Production

Tier 3 Method

Uses plant specific measured data. If actual measured data for CO₂ and CH₄ emissions is available for onsite and/or offsite coke production these can be aggregated and used directly to account for metallurgical coke production emissions.

If facility specific CO₂ emissions data is not available but plant specific data including carbon content data and production/consumption mass rate data is available then the CO₂ emission can be calculated using the Tier 2 methods equations.

If facility specific CH₄ emissions data is not available must determine if these emissions are key, if not use Tier 1 method, if they are need to collect necessary Tier 3 data.

Tier 2 Method

Use if facility specific data is available for inputs and outputs of integrated and non-integrated coke production but not carbon content of input/output materials.

There is no Tier 2 method for CH₄

Onsite Coke Production

CO₂ emissions from onsite coke production

$$E_{CO_2,energy} = \left[CC \times C_{CC} + \sum_a (PM_a \times C_a) + BG \times C_{BG} - CO \times C_{CO} - COG \times C_{COG} - \sum_b (COB_b \times C_b) \right] \times \frac{44}{12}$$

E_{CO₂, energy} = CO₂ emissions (t)

CC = Quantity of coking coal consumed (t)

PM_a = Quantity of other process material a consumed, other than those listed, e.g. natural gas, fuel oil (t)

BG = Quantity of blast furnace gas consumed (m³)

CO = Quantity of coke produced (t)

COG = Quantity of coke oven gas transferred offsite (m³)

COB_b = Quantity of coke oven by-product b, transferred offsite (t)

C_x = Carbon content of input or output x (t C/ [unit of material x])

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Table 1: Data sources for parameters used in Tier 2 or 3 methods for calculating CO₂ emissions from onsite coke production

Parameter	Tier 2 Method		Tier 3 Method	
	Data Source	Data Uncertainty (±%)	Data Source	Data Uncertainty (±%)
CC = Quantity of coking coal consumed (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
PM_a = Quantity of other process material a consumed, other than those listed, e.g. natural gas, fuel oil (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
BG = Quantity of blast furnace gas consumed (m³)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
CO = Quantity of coke produced (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
COG = Quantity of coke over gas transferred offsite (m³)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
COB_b = Quantity of coke over by-product b, transferred offsite (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
C_x = Carbon content of input or output x (t C/ [unit of material x])	Use material specific data (Table 3)	10	Individual facility records	5

Offsite Coke Production

CO₂ emissions from onsite coke production

$$E_{CO_2, energy} = \left[CC \times C_{CC} + \sum_a (PM_a \times C_a) - NIC \times C_{NIC} - COG \times C_{COG} - \sum_b (COB_b \times C_b) \right] \times \frac{44}{12}$$

E_{CO₂, energy} = CO₂ emissions (t)

CC = Quantity of coking coal consumed (t)

PM_a = Quantity of other process material a consumed, other than those listed, e.g. natural gas, fuel oil (t)

NIC = Quantity of coke produced offsite (t)

COG = Quantity of coke over gas produced offsite (m³)

COB_b = Quantity of coke over by-product b, produced offsite (t)

C_x = Carbon content of input or output x (t C/ [unit of material x])



Regra de Categoria do Produto para
Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 11/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Table 2: Data sources for parameters used in Tier 2 or 3 methods for calculating CO₂ emissions from onsite coke production

Parameter	Tier 2 Method		Tier 3 Method	
	Data Source	Data Uncertainty (±%)	Data Source	Data Uncertainty (±%)
CC = Quantity of coking coal consumed (t)	Use industry typical value	5	Individual facility records	5
PM_a = Quantity of other process material a consumed, other than those listed, e.g. natural gas, fuel oil (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
BG = Quantity of blast furnace gas consumed (m³)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
CO = Quantity of coke produced (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
COG = Quantity of coke over gas transferred offsite (m3)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
COBb = Quantity of coke over by-product b, transferred offsite (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
Cx = Carbon content of input or output x (t C / unit of material x)	Use material specific data (Table 3)	10	Individual facility records	5



Regra de Categoria do Produto para
Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 12/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Table 3: Tier 2 Material specific carbon contents

Process Material	Carbon Content (t C/t)
Blast Furnace Gas	0.17
Charcoal*	0.91
Coal ¹	0.67
Coal Tar	0.62
Coke	0.83
Coke Oven Gas	0.47
Coking Coal	0.73
Direct Reduced Iron (DRI)	0.02
Dolomite	0.13
EAF Carbon Electrodes ²	0.82
EAF Charge Carbon ³	0.83
Fuel Oil ⁴	0.86
Gas Coke	0.83
Hot Briquetted Iron	0.02
Limestone	0.12
Natural Gas	0.73
Oxygen Steel Furnace Gas	0.35
Petroleum Coke	0.87
Purchased Pig Iron	0.04
Scrap Iron	0.04
Steel	0.01

*The amount of CO₂ emissions from charcoal can be calculated by using this carbon content value
¹Assumed other bituminous coal
²Assumed 80 percent petroleum coke and 20 percent coal tar
³Assumed coke oven coke
⁴Assumed gas/diesel fuel

Tier 1 Method

Calculation of CO₂ emissions from coke production

$$E_{CO_2} = [Coke \times EF_{CO_2}]$$

Calculation of CH₄ emissions from coke production

$$E_{CH_4} = [Coke \times EF_{CH_4}]$$

E_{CO_2} = CO₂ emissions (t)

E_{CH_4} = CH₄ emissions (t)

Coke = Quantity of coke produced (t)

EF = emission factor (t CO₂/t coke **or** t CH₄/t coke)



Regra de Categoria do Produto para
Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 13/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTE DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Table 4: Data sources for parameters used in Tier 1 method for calculating CO₂ & CH₄ emissions from coke production

Parameter	Data Source	Data Uncertainty (±%)
Coke = Quantity of coke produced (t)	Individual facility records	10
EF = emission factor (t CO ₂ /t coke or t CH ₄ /t coke)	Use default emissions factors (Table 5)	25

Table 5: Tier 1 default emission factors for CO₂ and CH₄

	Emission Factor
CH ₄ (g CH ₄ per t coke produce)	0.1
CO ₂ (t CO ₂ per t coke produced)	0.56



Regra de Categoria do Produto para Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 14/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Iron & Steel Production

Tier 3 Method

Uses plant specific measured data. If measured data for CO₂ and CH₄ emissions is available for the iron and steel making facility these can be aggregated and used directly to account for iron and steel production emissions.

If facility specific CO₂ emissions are not available but plant specific activity data is for individual reducing agents, exhaust gases, and other process materials and products as well as carbon content data. These emissions can instead be calculated by applying this data to the Tier 2 method equations.

If facility specific CH₄ emissions data is not available must determine if these emissions are key, if not use Tier 1 method, if they are need to collect necessary Tier 3 data.

Tier 2 Method

Use if facility specific data is available for inputs and outputs of iron and steel production, sinter production, pellet production and direct reduced iron production but not carbon content of input/output materials.

The method is divided into three sections, 'Iron & Steel Production', 'Sinter Production' and 'Direct Reduced Iron Production'. The latter process is not applicable in all iron production processes and therefore may not be required.

Iron & Steel Production

CO₂ Emissions from Iron & Steel Production

$$E_{CO_2, non-energy} = \left[PC \times C_{PC} + \sum_a (COB_a \times C_a) + CI \times C_{CI} + L \times C_L + D \times C_D + CE \times C_{CE} + \sum_b (O_b \times C_b) + COG \times C_{COG} - S \times C_S - IP \times C_{IP} - BG \times C_{BG} \right] \times \frac{44}{12}$$

$E_{CO_2, non-energy}$ = emissions of CO₂ (t)

PC = quantity of coke consumed (excluding sinter production) (t)

COB_a = quantity of onsite coke oven by-product a, consumed in blast furnace (t)

CI = quantity of coal directly injected into blast furnace (t)

L = quantity of limestone consumed (t)

D = quantity of dolomite consumed (t)

CE = quantity of carbon electrodes consumed in EAFs (t)

O_b = quantity of other carbonaceous and process material b, consumed (t) e.g. sinter or waste plastic

COG = quantity of coke oven gas consumed in blast furnace in iron and steel production (m³)

S = quantity of steel produced (t)

IP = quantity of iron not converted to steel (t)

BG = quantity of blast furnace gas transferred offsite (m³)

C_x = carbon content of material input or output x (t C/[unit of material x])



Regra de Categoria do Produto para
Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 15/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Table 6: Data sources for parameters used in Tier 2 or 3 methods for calculating CO₂ emissions from iron and steel production

Parameter	Tier 2 Method		Tier 3 Method	
	Data Source	Data Uncertainty (±%)	Data Source	Data Uncertainty (±%)
PC = quantity of coke consumed (excluding sinter production) (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
COBa = quantity of onsite coke over by-product a, consumed in blast furnace (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
CI = quantity of coal directly injected into blast furnace (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
L = quantity of limestone consumed (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
D = quantity of dolomite consumed (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
CE = quantity of carbon electrodes consumed in EAFs (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
Ob = quantity of other carbonaceous and process material b, consumed (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
COG = quantity of coke oven gas consumed in blast furnace in iron and steel production (m3)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
S = quantity of steel produced (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
IP = quantity of iron not converted to steel (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
BG = quantity of blast furnace gas transferred offsite (m3)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
Cx = carbon content of material input or output x (t C/[unit of material x])	Use material specific data (Table 2)	10	Individual facility records	5



Regra de Categoria do Produto para
Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 16/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Sinter Production

CO₂ Emissions from Sinter Production

$$E_{CO_2, non-energy} = \left[CBR \times C_{CBR} + COG \times C_{COG} + BG \times C_{BG} + \sum_a (PM_a \times C_a) - SOG \times C_{SOG} \right] \times \frac{44}{12}$$

$E_{CO_2, non-energy}$ = emissions of CO₂ (t)

CBR = quantity of purchased and onsite produced coke breeze (t)

COG = quantity of coke oven gas consumed in blast furnace in sinter production (m³)

BG = quantity of blast furnace gas consumed in sinter process (m³)

PM_a = Quantity of other process material a consumed, other than those listed, e.g. natural gas, fuel oil (t)

SOG = quantity of sinter off gas transferred offsite (m³)

C_x = carbon content of material input or output x (t C/[unit of material x])

Table 7: Data sources for parameters used in Tier 2 or 3 methods for calculating CO₂ emissions from Sinter production

Parameter	Tier 2 Method		Tier 3 Method	
	Data Source	Data Uncertainty (±%)	Data Source	Data Uncertainty (±%)
CBR = quantity of purchased and onsite produced coke breeze (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
COG = quantity of coke oven gas consumed in blast furnace in sinter production (m³)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
BG = quantity of blast furnace gas consumed in sinter process (m³)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
PM_a = Quantity of other process material a consumed, other than those listed, e.g. natural gas, fuel oil (t)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
SOG = quantity of sinter off gas transferred offsite (m³)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
C_x = carbon content of material input or output x (t C/[unit of material x])	Use material specific data (Table 2)	10	Individual facility records	5



Regra de Categoria do Produto para
Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 17/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Direct Reduced Iron Production

CO₂ Emissions from Direct Reduced Iron Production

$$E_{CO_2, non-energy} = (DRI_{NG} \times C_{NG} + DRI_{BZ} \times C_{BZ} + DRI_{CK} \times C_{CK}) \times \frac{44}{12}$$

$E_{CO_2, non-energy}$ = emissions of CO₂ (t)

DRI_{NG} = amount of natural gas used (GJ)

DRI_{BZ} = amount of coke breeze used (GJ)

DRI_{CK} = amount of metallurgical coke used (GJ)

C_{NG} = carbon content of natural gas (t C/GJ)

C_{BZ} = carbon content of coke breeze (t C/GJ)

C_{CK} = carbon content of metallurgical coke (t C/GJ)

Table 8: Data sources for parameters used in Tier 2 or 3 methods for calculating CO₂ emissions from Direct Reduced Iron production

Parameter	Tier 2 Method		Tier 3 Method	
	Data Source	Data Uncertainty (±%)	Data Source	Data Uncertainty (±%)
DRI_{NG} = amount of natural gas used (GJ)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
DRI_{BZ} = amount of coke breeze used (GJ)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
DRI_{CK} = amount of metallurgical coke used (GJ)	Individual facility records	5	Individual facility records	5
C_{NG} = carbon content of natural gas (t C/GJ)	Use material specific data (Table 2)	10	Individual facility records	5
C_{BZ} = carbon content of coke breeze (t C/GJ)	Use material specific data (Table 2)	10	Individual facility records	5
C_{CK} = carbon content of metallurgical coke (t C/GJ)	Use material specific data (Table 2)	10	Individual facility records	5



Regra de Categoria do Produto para
Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 18/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Tier 1 Method

CO₂ Emissions

Calculation of CO₂ emissions from iron & steel production

$$E_{CO_2, non-energy} = BOF \times EF_{BOF} + EAF \times EF_{EAF} + OHF \times EF_{OHF}$$

Calculation of CO₂ emissions from production of pig iron not processed to steel

$$E_{CO_2, non-energy} = IP \times EF_{IP}$$

Calculation of CO₂ emissions from production of Direct Reduced Iron

$$E_{CO_2, non-energy} = DRI \times EF_{DRI}$$

Calculation of CO₂ emissions from Sinter production

$$E_{CO_2, non-energy} = SI \times EF_{SI}$$

Calculation of CO₂ emissions from Pellet production

$$E_{CO_2, non-energy} = P \times EF_P$$

$E_{CO_2, non-energy}$ = emissions of CO₂, (t)

BOF= quantity of BOF crude steel produced, (t)

EAF = quantity of EAF crude steel produced, (t)

OHF = quantity of OHF crude steel produced, (t)

IP = quantity of pig iron production not converted to steel, (t)

DRI = quantity of Direct Reduced Iron produced, (t)

SI = quantity of sinter produced, (t)

P = quantity of pellet produced, (t)

EFx= emission factor, t CO₂/t x produced



Regra de Categoria do Produto para
Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 19/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

Table 9: Data sources for parameters used in Tier 1 method for calculating CO₂ emissions from iron & steel production

Parameter	Data Source	Data Uncertainty (±%)
BOF= quantity of BOF crude steel produced, (t)	Individual facility records	10
EAF = quantity of EAF crude steel produced, (t)	Individual facility records	10
OHF = quantity of OHF crude steel produced, (t)	Individual facility records	10
IP = quantity of pig iron production not converted to steel, (t)	Individual facility records	10
DRI = quantity of Direct Reduced Iron produced, (t)	Individual facility records	10
SI = quantity of sinter produced, (t)	Individual facility records	10
P = quantity of pellet produced, (t)	Individual facility records	10
EFx= emission factor t CO₂/t x produced	Use material specific data (Table 10)	25

Table 10: Tier 1 default process emission factors for CO₂ emissions

Process	Emission Factor
Sinter Production (t CO₂ / t sinter produced)	0.2
Iron Production (t CO₂ / t pig iron produced)	1.35
Direct Reduced Iron production (t CO₂ / t DRI produced)	0.7
Pellet production (t CO₂ / t pellet produced)	0.03
Basic Oxygen Furnace (BOF) (t CO₂ / t of steel produced)*	1.46
Electric Arc Furnace (EAF) (t CO₂ / t of steel produced)*	0.08
Open Hearth Furnace (OHF)* (t CO₂ / t of steel produced)	1.72
*The emission factor for EAF steelmaking does not include emissions from iron production. The emission factors for BOF and OHF steelmaking do include emissions from blast furnace iron production.	



Regra de Categoria do Produto para
Bobina de aço laminada a quente

PE-363.02

Data: Nov. 2021

Pág. Nº 20/20

A CÓPIA IMPRESSA DESTES DOCUMENTO É CONSIDERADA NÃO CONTROLADA

CH₄ Emissions

CH₄ may be emitted from steel-making processes as well, however those emissions are assumed to be negligible. Therefore CH₄ emissions from steel-making processes are not discussed

Calculation of CH₄ emissions from Sinter production

$$E_{CH_4, non-energy} = SI \times EF_{SI}$$

Calculation of CH₄ emissions from Blast Furnace production of Pig Iron

$$E_{CH_4, non-energy} = PI \times EF_{PI}$$

Calculation of CH₄ emissions from Direct Reduced Iron Production

$$E_{CH_4, non-energy} = DRI \times EF_{DRI}$$

$E_{CH_4, non-energy}$ = emissions of CH₄ (kg)

SI = quantity of sinter produced, (t)

PI = quantity of iron produced including iron converted to steel and not converted to steel, (t)

DRI = quantity of direct reduced iron produced, (t)

EF_x = emission factor, kg CH₄/t x produced

Table 11: Data sources for parameters used in Tier 1 method for calculating CH₄ emissions from iron & steel production

Parameter	Data Source	Data Uncertainty (±%)
DRI = quantity of Direct Reduced Iron produced, (t)	Individual facility records	10
SI = quantity of sinter produced, (t)	Individual facility records	10
PI = quantity of iron produced including iron converted to steel and not converted to steel, (t)	Individual facility records	10
EF_x = emission factor t CO₂/t x produced	Use material specific data (Table 11)	25

Table 12: Tier 1 default process emission factors for CO₂ emissions

Process	Emission Factor
Sinter Production (kg CH₄ / t sinter produced)	0.07
Iron Production (kg CH ₄ / t pig iron produced)	Definido pelo usuário.
Direct Reduced Iron production (kg CH₄/TJ (on net calorific basis)	1

Solicitado por: Daniela Reis

Em: 19/11/2021

Título do Documento: PE-363.02_Regra de Categoria do Produto para Bobina de aço laminada a quente

Observação:

N/D

Identificação Única

Arquivo

5227-941997

75dc42f2-1ec9-4878-be51-af6f1e7f1232

Documento assinado digitalmente por:

Aprovado

Marina Moura Brito

ABNT Certificadora

19/11/2021

Nenhum Comentário

Aprovado

Waleska Concentino de
Carvalho

ABNT Certificadora

24/11/2021

Nenhum Comentário

Aprovado

Guy Ladvoat

ABNT Certificadora

24/11/2021

Nenhum Comentário

Esta página e sua(s) assinatura(s) são partes integrantes e inseparáveis do documento 5227-941997, validando, legitimizando e outorgando o seu conteúdo.