

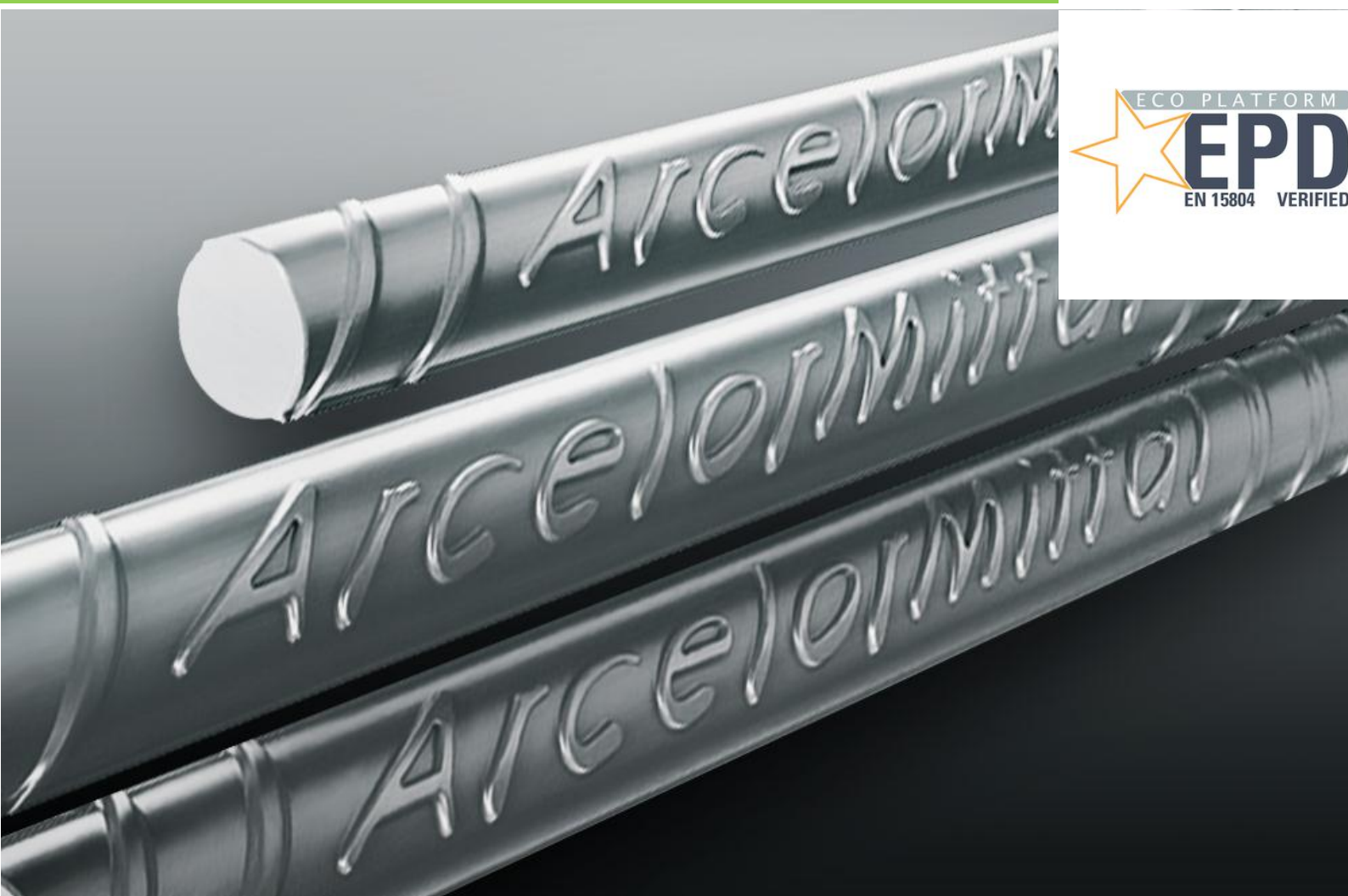
DECLARAÇÃO AMBIENTAL DO PRODUTO

conforme /ISO 14025/ e /EN 15804/


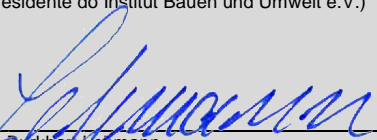
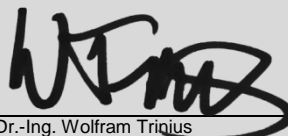
Titular da Declaração	ArcelorMittal Brasil SA
Titular do programa	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Editora	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Número da declaração	EPD-ARC-20170124-CBD1-EN
ECO EPD Ref. Nº	ECO-00000669
Data de emissão	23.03.2018
Data de validade	22.03.2023

Barras de Aço Reforçado
ArcelorMittal Brasil

www.ibu-epd.com / <https://epd-online.com>



Informações gerais

<p>ArcelorMittal Brasil SA</p> <hr/> <p>Titular do programa IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Alemanha</p> <hr/> <p>Número da declaração EPD-ARC-20170124-CBD1-EN</p> <hr/> <p>Esta declaração é baseada nas regras de categoria do produto: Aço Reforçado, 07.2014 (PCR testado e aprovado pelo SVR)</p> <hr/> <p>Data de emissão 23.03.2018</p> <hr/> <p>Data de validade 22.03.2023</p> <hr/> <p> Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Presidente do Institut Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p> Dr. Burkhard Zenmann (Diretor Executivo IBU)</p>	<p>Barras de Aço Reforçado</p> <hr/> <p>Titular da Declaração ArcelorMittal Brasil SA Av. Carandaí, 1115 Funcionários 25° andar 30130 -915 - Belo Horizonte Brasil</p> <hr/> <p>Produto declarado / unidade declarada Barras de aço de reforço de 1 tonelada produzidas pela ArcelorMittal no Brasil</p> <hr/> <p>Escopo: A declaração se aplica a 1 tonelada métrica de barra de aço reforçado produzida pela ArcelorMittal no Brasil, representando 95% da produção anual de 2014. O titular da declaração será responsável pelas informações e evidências subjacentes; a IBU não será responsável em relação às informações do fabricante, dados de avaliação do ciclo de vida e evidências.</p> <hr/> <p>Verificação</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>A norma CEN/EN 15804/ serve como núcleo de PCR</p> <p>Verificação independente da declaração de acordo com /ISO 14025/</p> <p><input type="checkbox"/> internamente <input checked="" type="checkbox"/> externamente</p> </div> <hr/> <p> Dr.-Ing. Wolfram Triqius (Perito independente designado pelo SVR)</p>
--	--

Produto

Descrição do produto / definição do produto

O vergalhão é uma abreviação para barra reforçada (aço), usado para o reforço de concreto de acordo com a norma /EN10080/ (como aço reforçado soldável em barras e bobinas).

Para o uso e aplicação do produto as respectivas disposições nacionais no local de uso são aplicáveis /ABNT NBR 6118/, /ABNT NBR 8965/, /ABNT NBR 6215/, /ABNT NBR 7477/, /ABNT NBR 7478/, /ABNT NBR 7480/, /ABNT NBR ISO 6892/, /ISO 15630-1/.

Aplicação

Barras de aço reforçado (vergalhões) são vergalhões de aço que são usados como um dispositivo de tensão no concreto. Tipicamente são usadas na construção de edifícios, pontes, estradas e outras obras civis (infraestrutura, superestruturas, etc.).

Dados Técnicos

Dados de construção

Nome	Valor	Unidade
Resistência à tração (CA25)	30	kgf/mm ²
Resistência à tração (CA50)	54	kgf/mm ²
Tipo de aço (barra, bobina, tecido soldado, trituradores de treliça)	Empacotar e rolar	-
Rota de produção	BF e EAF	-
Soldabilidade (Ceq)	0,55 (máx)	%
Resistência ao Escoamento (CA25)	25	kgf/mm ²
Resistência ao Escoamento (CA50)	50	kgf/mm ²
Geometria da superfície (fR ou PRA) (CA25)	Plano	-
Geometria da superfície (fR ou PRA)(CA50)	Reforço	
Alongamento (após quebra em 10xØ) (CA25)	18	%
Alongamento (após quebra em 10xØ) (CA50)	8	%
Conteúdo reciclado	76	%

Status de entrega

Os vergalhões de aço reforçado são fornecidos em rolos ou em feixes usando para sua amarração um fio-máquina com baixos níveis de carbono (7 mm), que pode ser reciclado após a coleta e classificação como sucata de aço. Os vergalhões também têm uma etiqueta de plástico com as informações necessárias para identificação e rastreamento do produto.

Materiais de base / Materiais auxiliares

O material de base para o vergalhão é de ferro. Outros elementos como carbono, manganês, silício ou cobre podem estar presentes no aço. A composição desses elementos depende da designação/grau do aço. As substâncias listadas na "Lista de Substâncias que Suscitam Elevada Preocupação com a Autorização" da Agência Europeia dos Produtos Químicos não estão contidas no aço em quantidades declaráveis.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT estabeleceu na norma ABNT NBR 8965 o teor máximo dos seguintes elementos:

- % Carbono: 0,35 no máximo
- % Manganês: 1,50 no máximo
- % Fósforo: 0,050 no máximo
- % Enxofre: 0,050 no máximo
- % Silício: 0,50 no máximo

A norma /ABNT NBR 8965/, também permite a adição de elementos de liga como o nióbio, o vanádio, mas com um Valor Equivalente de Carbono (CEV) não excedendo 0,55% no forno panela, conforme a seguinte equação.

$$CE = Mn/6 + (Cr+Mo+V/5) + (Cu+Ni/15)$$

Para o aço reforçado, as composições de materiais típicos são dadas na tabela abaixo (modelo de Piracicaba).

Chemical Element (%)	CA50	CA25
C	0,24 / 0,33	0,08 / 0,12
Si	0,14 / 0,35	0,16 / 0,26
Mn	0,55 / 0,90	0,65 / 0,80
P	0,05 Max.	0,05 Max.
S	0,045 Max.	0,05 Max.
Cr	0,23 Max.	0,30 Max.
Ni	0,23 Max.	0,30 Max.
Mo	0,10 Max.	0,50 Max.
Sn	0,10 Max.	0,07 Max.
Cu	0,63 Max.	0,45 Max.
V	0,015 Max.	0,015 Max.
Nb	0,008 Max.	0,004 Max.
Zn	0,058 Max.	0,058 Max.
Ceq	0,523 Max.	-
Proportion Mn/Si	2,5 Min	2,5 Min
Proportion Mn/S	22 Min.	22 Min.

Fabricação

Na ArcelorMittal Brasil, os vergalhões são produzidos seguindo uma das seguintes rotas:

- minério de ferro e carvão são inseridos a um alto-forno para produzir ferro gusa líquido, a sucata de aço é adicionada e a energia do ferro líquido é usada para fundir a sucata, que é então convertida em aço em um forno elétrico a arco.
- Diferentes sucatas de aço são fundidas em um forno de arco elétrico para obter aço líquido.

Em ambos os casos, o aço é então fundido e laminado para obter vergalhões.

Meio ambiente e saúde durante a fabricação

A gestão ambiental, de saúde ocupacional, segurança e qualidade nas diferentes instalações da ArcelorMittal no Brasil está de acordo com as seguintes normas:

- ISO 14001;
- ISO 9001;
- OHSAS 18001;
- Rotulagem Ambiental Tipo I, fornecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas; ABNT, desenvolvido de acordo com as normas ISO 14020 e ISO 14024.

Fase de reutilização

Os vergalhões não são reutilizados no final da vida útil, mas podem ser facilmente separados do concreto e reciclados em produtos similares de aço para a mesma qualidade (ou superior/inferior) do aço, dependendo da metalurgia e do processamento da rota de reciclagem.

Descarte

Barras de aço (vergalhões) reforçadas são um recurso valioso e, portanto, não devem ser descartadas. Nesta perspectiva, a ArcelorMittal implantou uma rede em todo o Brasil para permitir a coleta de sucata e fornecer suporte logístico.

A pequena fração de sucata de aço que não pode ser recuperada (devido à perda de coleta) é enviada para aterro sem necessidade de ações preventivas. O código brasileiro do Índice de Resíduos para produtos de ferro e aço é 17 04 05.

Referência de vida útil

O vergalhão é usado em estruturas de concreto para dar resistência mecânica adicional. A vida útil do vergalhão, portanto, será limitada pela vida útil do edifício. Nestas circunstâncias, nenhuma RSL de acordo com as normas ISO relevantes e /EN 15804/ pode ser declarada.

Informações Adicionais

Informações adicionais sobre barras de aço reforçado (vergalhões) podem ser encontradas em:

- <http://longos.arcelormittal.com.br/produtos/construcao-civil/fundacoes-contencoes/arcelormittal-50-soldavel>
- <http://longos.arcelormittal.com.br/pdf/produtos/construcao-civil/outros/manual-fabricacao-ca-50-ca-60.pdf>

ACV: Regras de cálculo

Unidade declarada

A declaração refere-se à unidade funcional de 1 tonelada métrica de barra de aço reforçado, conforme especificado nos requisitos da Parte B do EPD para Aço Reforçado.

Unidade declarada

Nome	Valor	Unidade
Unidade declarada	1	t
Densidade	7850	kg/m ³
Fator de conversão para 1 kg	1,00E-3	-

Barras de aço reforçado são produzidas por cinco fábricas da ArcelorMittal no Brasil: Cariacica, Itaúna, João Monlevade, Juiz de Fora e Piracicaba. Os dados para o inventário do ciclo de vida são baseados em dados cobrindo 95% do volume de produção de vergalhão no Brasil em 2014.

Todos os dados relatados são calculados como o valor total a partir da proporção do volume produzido de vergalhão em 2014.

Limite do sistema

Tipo do EPD: Cradle-to-Gate (Berço ao portão) - com opções.

Módulo A1-A3, Módulo C3 e Módulo D foram considerados.

Módulos A1-A3 da produção de aço reforçado incluem o seguinte:

- O fornecimento de recursos, aditivos e energia;
- Transporte de recursos e aditivos para o local de produção;
- Processos de produção no local, incluindo energia, produção de aditivos, destinação de resíduos de produção e consideração de emissões relacionadas;
- Reciclagem da sucata de produção/fabricação. Supõe-se que a sucata de aço atinja o status de resíduo depois de ser triturada e processada, tornando-se, assim, entrada no sistema do produto no inventário.

Módulo C3

Este módulo leva em consideração a triagem e o processamento do aço pós-uso, bem como a sucata encaminhada a aterro, não recuperada devido à eficiência da triagem. A reciclagem deve ser entendida

como a maneira preferida de tratar o produto após o uso.

Módulo D refere-se aos benefícios líquidos e cargas do fluxo líquido que sai do sistema do produto.

Estimativas e suposições

No que diz respeito à produção de matérias-primas, a matriz norueguesa é utilizada em vez da brasileira para os conjuntos de dados disponíveis apenas no contexto da UE, ou seja, para a produção de nitrogênio, oxigênio, dolomite e calcário, em razão da matriz energética semelhante dos dois países (dominado pela energia hidrelétrica).

Para matérias-primas, foi considerado um caminhão médio Euro4, com uma taxa de utilização de 70%.

Com relação à água de processo utilizada nas instalações, a água canalizada foi utilizada como substituta da água proveniente do rio.

Crítérios de corte

Um corte em massa foi aplicado na embalagem utilizada para a entrega dos produtos acabados.

Dados de histórico

Dados de histórico do banco de dados Thinkstep Professional foram usados para os módulos A1, A2, C3 e D.

Alocação

No nível da instalação, os dados foram alocados ao vergalhão usando o volume de produção anual do vergalhão (relação física).

No que diz respeito à alocação de co-produtos, o método de particionamento foi aplicado de acordo com as recomendações da Worldsteel (Worldsteel 2014).

Qualidade dos Dados

Os dados do inventário de ciclo de vida usados neste estudo estão em conformidade com os requisitos de qualidade estabelecidos na ISO 14044 (ISO, 2006).

Todos os conjuntos de dados básicos relevantes são obtidos do banco de dados do software GaBi 6, usando - na medida do possível - os processos mais atualizados.

Em relação aos dados em primeiro plano, os dados primários de alta qualidade foram coletados pela ArcelorMittal Brasil e, posteriormente, passaram por um processo de verificação pela Worldsteel.

Período em análise

O ano de referência para o presente EPD é 2014.

dados a serem comparados forem criados de acordo com /EN 15804/ e o contexto da edificação, respectivamente, e as características de desempenho específicas do produto forem levadas em consideração.

Comparabilidade

Basicamente, uma comparação ou uma avaliação de dados de EPD só é possível se todos os conjuntos de

ACV: Cenários e informações técnicas adicionais

Fim de vida (C1 - C4)

O processamento do vergalhão como resíduo, após o seu uso, foi modelado considerando o cenário OVAM 2013 / MMG para desmontagem (C1), cenário baseado no registro ecoinvent 2.0 "Disposição, construção, concreto armado, para reciclagem / CHU". Este cenário foi adaptado para a situação brasileira com a matriz de eletricidade específico para cada país. O cenário de fim de vida (C4) para barras de aço reforçado de concreto aplicado considera que, após o uso, 15% é aterrado.

Nome	Valor	Unidade
Aterro	150	kg

Potencial de reutilização, recuperação e/ou reciclagem (D), informação de cenário relevante

No módulo D, 85% do aço é reciclado no final do uso, o que evita a produção do vergalhão a partir da matéria virgem. Para considerar esse benefício, aplica-se o balanço líquido das sucatas que saem do sistema.

Nome	Valor	Unidade
Reciclagem	850	kg

LCA: resultados

DESCRIÇÃO DO LIMITE DO SISTEMA (X = INCLUIDO NA ACV (Avaliação do Ciclo de Vida); MND = MÓDULO NÃO DECLARADO)

ETAPA DO PRODUTO			ETAPA DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO		ETAPA DO USO							FIM DA VIDA				BENEFÍCIOS E CARGAS ALÉM DOS LIMITES DO SISTEMA
Fornecimento de matérias-primas	Transporte	Fabricação	Transporte Craie-to-Gate (Berço ao mar)	Montagem	Utilização	Manutenção	Reparo	Substituição	Reforma	Uso de energia operacional	Uso de Água de Processo	Desconstrução demolição	Transporte	Processamento de resíduos	Descarte	Reutilização-Recuperação-Reciclagem-potencial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	MND	X	MND	X

RESULTADOS DO ACV - IMPACTO AMBIENTAL: Barras de Aço Reforçado de 1 tonelada métrica

Parâmetro	Unidade	A1-A3	C3	D
Potencial de Aquecimento Global	[kg CO ₂ -Eq.]	7,86E+2	3,66E+0	-2,56E+2
Potencial de depleção da camada de ozônio estratosférico	[kg CFC11-Eq.]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Potencial de acidificação do solo e da água	[kg SO ₂ -Eq.]	1,22E-7	8,82E-11	-1,17E-9
Potencial de eutrofização	[kg (PO ₄) ³⁻ -Eq.]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Potencial de formação de oxidantes fotoquímicos do ozônio troposférico	[kg de eteno-Eq.]	2,74E+0	2,20E-2	-9,82E-1
Potencial de depleção abiótica para recursos não fósseis	[kg Sb-Eq.]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Potencial de depleção abiótica de recursos fósseis	[MJ]	2,18E-1	2,59E-3	-7,48E-2

RESULTADOS DO ACV - USO DE RECURSOS: Barras de Aço Reforçado de 1 tonelada métrica

Parâmetro	Unidade	A1-A3	C3	D
Energia primária renovável como portador de energia	[MJ]	2,42E +3	2,00E+1	1,45E+2
Recursos energéticos primários renováveis como utilização de material	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilização total de recursos energéticos primários renováveis	[MJ]	2,42E +3	2,01E+1	1,45E+2
Energia primária não renovável como portador de energia	[MJ]	5,71E+3	4,35E+1	-2,30E+3
Energia primária não renovável como utilização de material	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilização total de recursos energéticos primários não renováveis	[MJ]	5,71E+3	4,35E+1	-2,30E+3
Uso de material secundário	[kg]	7,00E+2	0,00E+0	0,00E+0
Uso de combustíveis secundários renováveis	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Utilização de combustíveis secundários não renováveis	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Uso de água doce líquida	[m ³]	1,47E+1	1,09E-1	-1,91E+1

RESULTADOS DO ACV- FLUXOS DE SAÍDA E CATEGORIAS DE RESÍDUOS:

Barras de Aço Reforçado de 1 tonelada métrica

Parâmetro	Unidade	A1-A3	C3	D
Resíduos perigosos descartados	[kg]	3,14E-4	5,24E-7	-1,73E-6
Resíduos não perigosos descartados	[kg]	4,80E+0	1,50E+2	-3,56E+0
Resíduo radioativo descartado	[kg]	8,08E-2	8,78E-4	3,97E-2
Componentes para reutilização	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Materiais para reciclagem	[kg]	0,00E+0	8,50E+2	0,00E+0
Materiais para recuperação de energia	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Energia elétrica exportada	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
Energia térmica exportada	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Interpretação ACV

O vergalhão é produzido pela ArcelorMittal Brasil utilizando a rota do Forno Elétrico a Arco (rota FEA) e a rota do Alto-Forno (Rota AF). Para cada tonelada métrica de vergalhão produzida, são utilizados 700 kg de sucata. O benefício potencial ambiental é calculado para a fase de fim de vida (módulo D) para todas as categorias de impacto consideradas. A quantidade líquida de sucata (produção líquida de sucata) é de 150 kg, o que acarreta em um crédito potencial, demonstrado como benefício ambiental no módulo D.

Referências

PCR 2013, Part A

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (pub.): Product Category Rules for Construction Products from the range of Environmental Product Declarations of Institut Bauen und Umwelt (IBU), Part A: Calculation Rules for the Life Cycle Assessment and Requirements on the Background Report. September 2013 www.bau-umwelt.de

PCR 2014, Part B

Requirements on the EPD for Reinforcing Steel, Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (pub.): From the range of Environmental Product Declarations of Institute Construction and Environment e.V. (IBU) 2014

ABNT NBR 6118

ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. “*Design of structural concrete – Procedure*”.

ABNT NBR 89

65 – Barras de Aço CA42S com características de Soldabilidade destinadas a Armadura para concreto Armado. “*Steel bars CA42S with weldability characteristics intended for reinforced concrete*”.

ABNT NBR 6215

ABNT NBR 6215 – Produtos Siderúrgicos – Terminologia. “*Steel products – Terminology*”.

ABNT NBR 7477

ABNT NBR 7477 – Determinação do coeficiente de conformação superficial de barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado - Método de ensaio. “*Determination of the surface forming coefficient of steel wires and wire with reinforced concrete reinforcement - Test method*.”

ABNT NBR 7478

ABNT NBR 7478 – Método de ensaio de fadiga de barras de aço para concreto armado. “*Fatigue test method of steel bars for reinforced concrete*”.

ABNT NBR 7480

ABNT NBR 7480 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – especificação. “*Steel*

for the reinforcement of concrete structures – Specification”.

ABNT NBR ISO 6892

ABNT NBR ISO 6892 – Materiais metálicos – Ensaio de Tração – Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente. “*Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at room temperature*”.

ISO 15630-1

ISO 15630-1 – Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars wire rod and wire.

EN 10080:2005

EN 10080:2005, Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - General

OVAM, 2013

OVAM, 2013. MMG Environmental profile of building elements
<http://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Environmental%20profile%20of%20building%20elements.pdf>

Institut Bauen und Umwelt

Instituto Bauen und Umwelt eV, Berlin (pub.): Generation of Environmental Product Declarations (EPDs);

Princípios gerais

For the EPD range of Institut Bauen und Umwelt e. V. (IBU), 2013/04
www.ibu-EPD.de

/ ISO 14025 /

DIN EN / ISO 14025: 2011-10 /, Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures

/ EN 15804 /

/ EN 15804: 2012-04 + A1 2013 /, Sustainability of construction works – Environmental Product Declarations – Core rules for the product category of construction products

**Editora**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Alemanha

Tel +49 (0) 30 3087748- 0
Fax +49 (0) 30 3087748 - 29
Enviar info@ibu-epd.com
Rede www.ibu-epd.com

**Titular do programa**

Institut Bauen und Umwelt eV
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Alemanha

Tel +49 (0) 30 - 3087748- 0
Fax +49 (0) 30 - 3087748 - 29
Enviar info@ibu-epd.com
Rede www.ibu-epd.com

**Autor da Avaliação do Ciclo de Vida**

VITO NV / EnergyVille
Boeretang 200
2400 Mol
Bélgica

Tel +32 14 335511
Fax +32 14 335599
E-mail mihaela.thuring@vito.be
Site <https://www.vito.be/en>

**Titular da Declaração**

ArcelorMittal Brasil SA
Av. Carandaí, 1115 - Funcionários
25 um
30130 -915 - Belo Horizonte
Brasil

Tel +55 31 3219 1518
Fax-
Mail
arcelormittalnet@arcelormittal.com.br
Site <http://www.arcelormittal.com.br/>