



# DECLARAÇÃO AMBIENTAL DE PRODUTO

De acordo com a ISO 14025 e EN 15804:2012+A2:2019

## VIDROS DE PROTEÇÃO SOLAR HABITAT BY CEBRACE

4 mm - 10 mm

Versão 1  
Data de emissão: 29-09-2022  
Validade: 5 anos  
Valido até: 29-09-2027

Escopo da EPD®: Brasil



The **environmental impacts** of this product have been assessed over its **whole life cycle**. Its Environmental Product Declaration has been verified by an **independent third party**.



THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM



THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM

**International EPD® System / EPD Brasil®  
Fundação Vanzolini**

Rua Camburiú, 255 – Alto da Lapa  
05058-020 – São Paulo (SP)

Número de registro da EPD: S-P-06329  
Composição do produto: Vidros de proteção solar



# Tabela de conteúdo

Tabela de conteúdo.....	1
Informações gerais .....	2
Executive Summary.....	3
Descrição do produto .....	4
Descrição do produto e descrição de uso .....	4
Declaração dos principais componentes e/ou materiais .....	6
Informação de cálculo ACV .....	7
Estágios do ciclo de vida .....	8
Estágio do produto, A1-A3 .....	8
Fase do processo de construção, A4-A5 .....	11
Estágio de uso (excluindo potenciais ganhos), B1-B7.....	12
Estágio de fim de vida, C1-C4.....	12
Reuso/recuperação/reciclagem potencial, D.....	13
Resultados ACV .....	14
VIDRO HABITAT 4 mm .....	16
VIDRO HABITAT 6 mm .....	20
VIDRO HABITAT 8 mm .....	24
VIDRO HABITAT 10 mm .....	28
Informações sobre o teor de carbono biogênico .....	32
Interpretação de resultados de ACV para Vidro Habitat 4 mm .....	33
Características de saúde.....	35
Informações ambientais adicionais .....	35
Política ambiental da Cebrace.....	35
Contribuição de nossos produtos para edifícios sustentáveis .....	35
Bibliografia .....	37

## Informações gerais

**Fabricante :** CEBRACE CRISTAL PLANO, Avenida do Cristal 540, 12311-900, Jacareí, Brazil

**Programa utilizado:** The International EPD® System. Mais informações em [www.environdec.com](http://www.environdec.com)

Registro da EPD/número da declaração: S-P-06329

**Identificação PCR (Regra de Categoria de Produto):** PCR 2019:14 *Construction products* (EN 15804:2012: A2) versão 1.11 (05-02-2021) e sua c-PCR-009 (25-01-2021) *Flat glass products used in buildings and other construction works* (EN17074:2019)

**Código UN CPC:** 371

**Nome do produto e fabricante representado:** VIDROS DE PROTEÇÃO SOLAR HABITAT  
produzido pela CEBRACE CRISTAL PLANO

**Proprietário da declaração:** CEBRACE CRISTAL PLANO

**EPD® preparado por:** Fábio Bortoloto Valebona (ACV Brasil) e Tiago Barreto Rocha (ACV Brasil)

**Contato:** Camila Batista - [camila.batista@cebrace.com.br](mailto:camila.batista@cebrace.com.br)

Validade: 29-09-2027

Padrão ISO 21930 e padrão CEN EN 15804 utiliza como a Regra de Categoria central (PCR): PCR 2019:14 <i>Construction products</i> , versão 1.1	
Operador do programa	The International EPD® System. Operated by EPD® International AB. Box 210 60 SE-100 31 Stockholm Sweden <a href="http://www.environdec.com">www.environdec.com</a> .
Revisão da PCR conduzida por	Comitê Técnico do International EPD® System Chair: Claudia A. Peña. Contact via <a href="mailto:info@environdec.com">info@environdec.com</a> ”
ACV e EPD realizada pela ACV Brasil	
Verificação independente da declaração e dados ambientais de acordo com a norma EN ISO 14025:2010	
Interna <input type="checkbox"/>	Externa <input checked="" type="checkbox"/>
Verificador Edivan Cherubini Email: <a href="mailto:edivan@enciclo.com.br">edivan@enciclo.com.br</a>	
Credenciado ou aprovado por: The International EPD® System	
O procedimento para acompanhamento dos dados durante a validade da EPD envolve o verificador terceirizado: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	

O proprietário da EPD tem a propriedade e responsabilidade exclusivas pela EPD.

EPDs dentro da mesma categoria de produto, mas de programas diferentes, podem não ser comparáveis. As EPDs de produtos de construção podem não ser comparáveis se não estiverem em conformidade com a EN 15804. Para mais informações sobre comparabilidade, consulte EN 15804 e ISO 14025.

Isenção de responsabilidade: EPD de produtos de construção podem não ser comparáveis se não estiverem em conformidade com a EN 15804

## Executive Summary

Life Cycle Assessment (LCA) is a powerful technique to evaluate the potential environmental impact of a product or service. It can also support the decision making process and help in the comparison between two or among several materials, products or services. The LCA technique is based on Life Cycle Thinking and considers all processes and the environmental flows, from the raw material extraction to the final disposal. LCA has been helping industries in the decision making workflow to improve processes, products and services and it can reach end consumers through the environmental declaration of products.

Leading this trend and aligned with the care for ecosystem quality and the development of more sustainable products, Cebrace promotes this Environmental Product Declaration (EPD) on The International EPD® System and EPD Brasil® programme. The analysed reference products are the coated glasses of the product line Habitat by Cebrace, manufactured on two sites in Brazil. In the production line, flat glasses are coated either with online technology (pyrolytic process) or offline technology (magnetron process). The scope of the analysis is from cradle-to-grave.

The production of raw-materials and the manufacturing process dominate the contribution of most environmental indicators. The extraction and burning of natural gas, used for the smelting of flat glass raw materials, are the major contributors for most categories, especially for Climate Change, Ozone Layer Depletion, and Abiotic Resource Depletion – fossil fuels. The production of one flat glass raw material is also significant for various categories, mainly Climate Change, Freshwater Eutrophication, and Water Use. The electricity consumption in flat glass manufacturing and coating, as well as in the production of some raw materials, is the major contributor to Climate Change – Biogenic, Climate Change – Land Use, and Ionizing radiation. The inputs of the coating process are significant for the categories of Freshwater Eutrophication, Resource use – Minerals and Metals, and Water Use.

# Descrição do produto

## Descrição do produto e descrição de uso

Esta Declaração Ambiental de Produto (EPD®) descreve os impactos ambientais de 1 m<sup>2</sup> de vidro de proteção solar Habitat de 4 mm a 10 mm, que possui percentual de entrada de luz máxima de 67%, para uma vida útil média prevista de 30 anos.

Os produtos de proteção solar que compõe a linha Habitat são fabricados através de dois processos produtivos: processo off-line e processo online. No processo off-line (ou magnetrônico), os vidros Float (incolor ou colorido) recebem em sua superfície múltiplas camadas finas de metais, óxidos e nitretos através do processo de deposição catódica sob condições de vácuo. No processo online o vidro ainda no processo Float, recebe em sua superfície a deposição de material. Ambos processos produtivos resultam em vidros de proteção solar.

Esta EPD é uma média de 2 fábricas de vidro no Brasil. A média calculada é uma média aritmética ponderada da produção das plantas da Cebrace localizadas em Jacareí/São Paulo e Barra Velha/Santa Catarina.

A linha de produtos Habitat é uma gama voltada ao uso em residências. Os impactos da instalação não são levados em consideração.

Dependendo da composição desses revestimentos que são aplicados na superfície do vidro float, diferentes produtos podem ser produzidos, se caracterizando por desempenho térmico, percentual de proteção de calor e características estéticas.

Estes vidros estão em conformidade com a norma brasileira ABNT NBR 16023-2011.

\*Consulte a tabela 1, abaixo, com todos os dados de desempenho de acordo com a espessura e cor.

### Dados de desempenho:

As performances dos Vidros Habitat abordados nesta EPD, podem ser encontrados também no site Cebrace, na página de produtos: <https://www.cebrace.com.br/produtos/para-residenciais/>, ou ainda, podem ser solicitados ao time de Consultoria Técnica da Cebrace. Os contatos do time de Consultoria Técnica, ficam disponíveis no seguinte canal: <https://www.cebrace.com.br/nossos-consultores/>

Abaixo estão alguns exemplos de configurações para cada um dos produtos descritos nesta EPD. Tais configurações podem não ser representativas para a aplicação final do produto, portanto é fortemente recomendável que sejam seguidas as instruções do fabricante disponíveis em nossos materiais, guias de processamento ou time técnico.

Os dados de performance são dados de acordo com a norma EN 410-2011.

Espessura (mm)	4	6	8	10
<b>Fatores luminosos</b>				
<b>Transmissão luminosa (TL) %</b>	67	66	65	64
<b>Reflexão luminosa externa (RLE) %</b>	19	18	18	18
<b>Reflexão luminosa interna (RLI) %</b>	19	19	19	19
<b>Fatores energéticos</b>				
<b>Transmissão energética (TE) %</b>	63	60	57	55
<b>Absorção energética (AE)%</b>	23	26	30	33
<b>Fator solar</b>	0,68	0,66	0,64	0,62

Tabela 1 Informação de performance para diferentes espessuras do Habitat neutro incolor

<b>Espessura (mm)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Fatores luminosos</b>				
<b>Transmissão luminosa (TL) %</b>	51	50	49	49
<b>Reflexão luminosa externa (RLE) %</b>	18	17	17	17
<b>Reflexão luminosa interna (RLI) %</b>	17	17	17	17
<b>Fatores energéticos</b>				
<b>Transmissão energética (TE) %</b>	46	44	42	40
<b>Absorção energética (AE)%</b>	40	43	45	48
<b>Fator solar</b>	0,55	0,54	0,53	0,51

Tabela 2 Informação de performance para diferentes espessuras do Habitat neutro cinza

<b>Espessura (mm)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Fatores luminosos</b>				
<b>Transmissão luminosa (TL) %</b>	34	23	23	23
<b>Reflexão luminosa externa (RLE) %</b>	46	47	46	45
<b>Reflexão luminosa interna (RLI) %</b>	52	51	51	51
<b>Fatores energéticos</b>				
<b>Transmissão energética (TE) %</b>	44	33	31	30
<b>Absorção energética (AE)%</b>	24	31	35	39
<b>Fator solar</b>	0,50	0,41	0,40	0,39

Tabela 3 Informação de performance para diferentes espessuras do Habitat Refletivo Champanhe

<b>Espessura (mm)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Fatores luminosos</b>				
<b>Transmissão luminosa (TL) %</b>	21	21	20	20
<b>Reflexão luminosa externa (RLE) %</b>	32	31	30	30
<b>Reflexão luminosa interna (RLI) %</b>	26	26	26	26
<b>Fatores energéticos</b>				
<b>Transmissão energética (TE) %</b>	18	17	17	16
<b>Absorção energética (AE)%</b>	55	57	60	62
<b>Fator solar</b>	0,30	0,30	0,29	0,29

Tabela 4 Informação de performance para diferentes espessuras do Habitat Refletivo Cinza

<b>Espessura (mm)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>Fatores luminosos</b>				
<b>Transmissão luminosa (TL) %</b>	21	20	19	17
<b>Reflexão luminosa externa (RLE) %</b>	40	36	32	29
<b>Reflexão luminosa interna (RLI) %</b>	51	51	51	51
<b>Fatores energéticos</b>				
<b>Transmissão energética (TE) %</b>	22	17	14	11
<b>Absorção energética (AE)%</b>	55	64	70	74
<b>Fator solar</b>	0,35	0,32	0,30	0,29

Tabela 5 Informação de performance para diferentes espessuras do Habitat Refletivo Esmeralda

## Declaração dos principais componentes e/ou materiais

---

O produto é 100% vidro número CAS 65997-17-3, número EINECS 266-046-0.

Descrição dos principais componentes e/ou materiais para 1 m<sup>2</sup> de VIDRO DE PROTEÇÃO SOLAR HABITAT de 4 mm a 10 mm.

Espessura (mm)	4	6	8	10
Quantidade de vidro para 1 m <sup>2</sup> de produto (kg)	10	15	20	25

Não há “Substância de Alta Preocupação” (SVHC) em concentração acima de 0,1% em peso, nem suas embalagens, seguindo o regulamento europeu REACH (Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de Produtos Químicos).

Embalagem e produto utilizado: Folha de alumínio (2,05E-3 kg/kg de vidro).

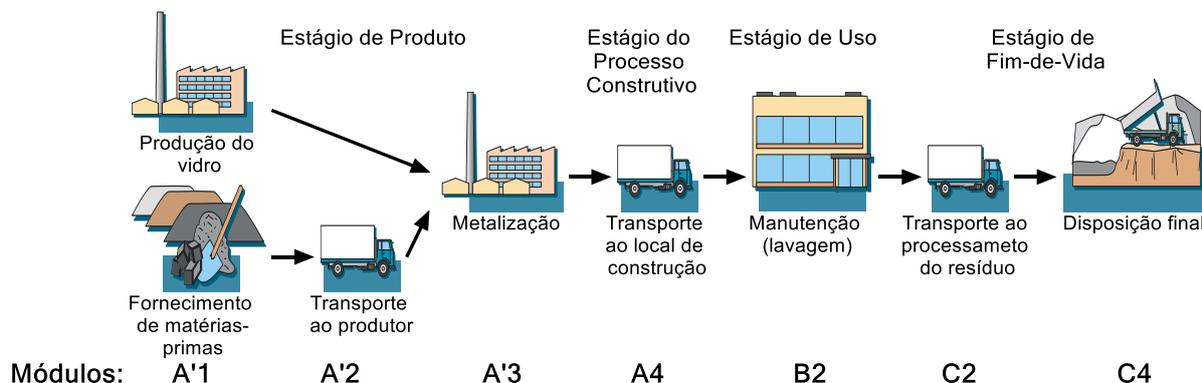
## Informação de cálculo ACV

UNIDADE FUNCIONAL / UNIDADE DECLARADA	1 m <sup>2</sup> de VIDRO DE PROTEÇÃO SOLAR HABITAT de 4 mm a 10 mm.
LIMITES DO SISTEMA	Cradle to grave e módulo D Estágios mandatórios = A1-A3 ; B1-B7 ; C1-C4 e D
VIDA ÚTIL DE REFERÊNCIA	Em conformidade com PCR EN 17074:2019, a vida útil referência é 30 anos
REGRAS DE CORTE	<p>Todos os parâmetros significativos devem ser incluídos.</p> <p>De acordo com a EN 15804, fluxos de massa abaixo de 1% da entrada de massa total; e/ou fluxos de energia representando menos de 1% do uso total de energia primária do processo unitário associado podem ser omitidos. No entanto, a quantidade total de energia e massa omitida não deve exceder 5% por módulo.</p> <p>A energia utilizada para a instalação de 1m<sup>2</sup> de vidro, bem como a menor quantidade de fluxos de resíduos sólidos do processo de fabricação do vidro estão incluídos nas regras de corte para o modelo ACV.</p>
ALOCAÇÕES	<p>Os resíduos do processo de fabricação do vidro até a reciclagem são considerados coprodutos. Em uma abordagem conservadora, 100% dos impactos foram alocados ao produto de referência. Nenhum outro procedimento de alocação foi realizado nos processos de primeiro plano.</p> <p>A base de dados ecoinvent usada para modelar os processos em segundo plano aplica um procedimento de alocação econômica.</p>
COBERTURA GEOGRÁFICA E PERÍODO	<p>As informações foram estabelecidas ao longo do ano de 2019.</p> <p>As informações coletadas são provenientes dos dois sites produtores de VIDRO DE PROTEÇÃO SOLAR HABITAT no Brasil (CEBRACE CRISTAL PLANO)</p>
DADOS DE BASE	Os dados do Ecoinvent 3.8 (modelo de corte) foram usados para avaliar os impactos ambientais. Dados primários de fornecedores de areia, cal e dolomita foram coletados.
SOFTWARE	SimaPro 9.3

De acordo com a EN 15804, a EPD dos produtos de construção pode não ser comparável se não cumprirem esta norma. De acordo com a ISO 21930, EPDs podem não ser comparáveis se forem de programas diferentes.

# Estágios do ciclo de vida

## Diagrama de fluxo do ciclo de vida



## Estágio do produto, A1-A3

Para o vidro Habitat, os estágios A1 - A3 representam a produção do vidro do berço ao portão.

Descrição da etapa: a etapa do produto de vidro plano é subdividida em 3 módulos A1, A2 e A3 respectivamente "Fornecimento de matéria-prima", "transporte ao fabricante" e "fabricação".

### A1, fornecimento de matéria-prima

Isso inclui a extração e processamento de todas as matérias-primas e energia que ocorrem a montante do processo de fabricação. O vidro float utilizado como substrato para metalização também é considerado como matéria-prima para o processo.

### A2, transporte para o fabricante.

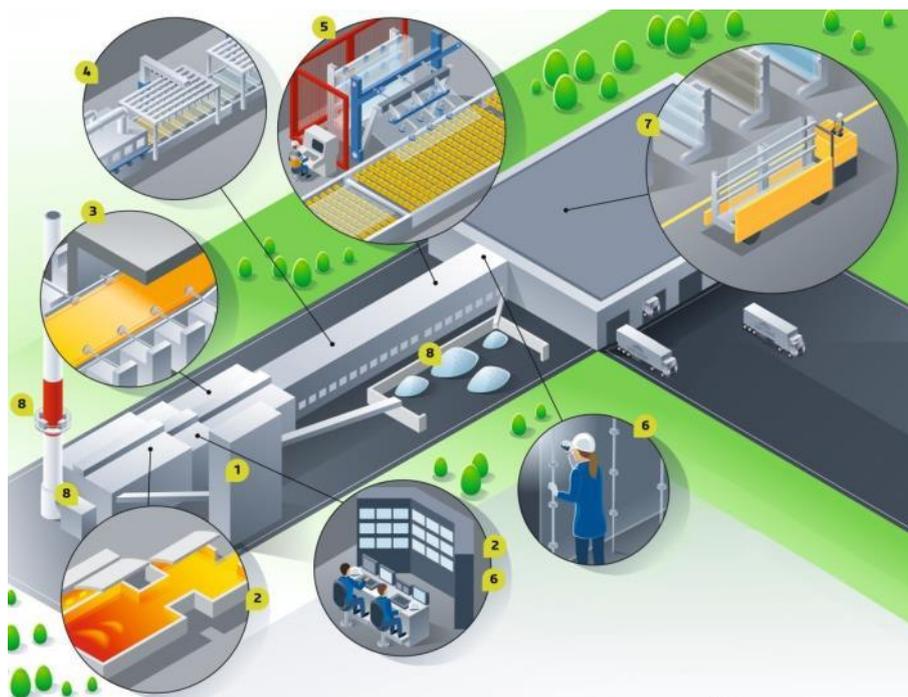
As matérias-primas são transportadas para o local de fabricação. A modelagem inclui o transporte rodoviário e/ou marítimo de cada matéria-prima.

### A3, fabricação.

Este módulo inclui a fabricação dos produtos e a fabricação de embalagens. A produção de material de embalagem é considerada nesta fase. O processamento de qualquer resíduo resultante desta etapa também está incluído.

A etapa do produto inclui a extração e processamento de matérias-primas e energias, transporte para o fabricante, fabricação e processamento dos vidros de proteção solar Habitat.

## Diagrama de fluxo do processo de fabricação



1. **MISTURADOR DO LOTE:** Mistura de matérias-primas (sílica, carbonato de sódio, cal, feldspato e dolomita) às quais se adiciona vidro reciclado (cacos de vidro) e outros compostos dependendo da cor e propriedades desejadas.
2. **FORNO DE FUSÃO:** As matérias-primas são fundidas a 1.550°C em um forno.
3. **FLOAT:** O vidro fundido é alimentado em um banho de estanho fundido. O vidro flutua nesta superfície plana e é desenhado em uma fita. Rodas serrilhadas, ou rolos superiores, puxam e empurram o vidro lateralmente dependendo da espessura desejada (de 3 a 10 milímetros).
4. **ESTENDERIA:** O vidro é puxado através por rolos transportadores e passa por um túnel de resfriamento controlado com mais de 100 metros de comprimento. Aproximadamente 600°C no início desta etapa, o vidro sai da estenderia em temperatura ambiente.
5. **CORTE E EMPILHAMENTO:** O vidro é cortado automaticamente longitudinal e transversalmente. As folhas de vidro são levantadas por ventosas de vácuo que as colocam em cavaletes de vidro.
6. **QUALIDADE:** Inspeções automáticas e amostras são feitas para verificar a qualidade do vidro em cada etapa do processo de fabricação do vidro.
7. **ARMAZENAGEM E TRANSPORTE:** Os cavaletes são acondicionados nos estoques para armazenagem.
8. **MEIO AMBIENTE:** Utilização de cacos de vidro reciclado, instalação de sistemas de redução de poluição e gestão de circuito fechado de água: todas as medidas são tomadas para limitar o consumo de energia, extração de recursos naturais, produção de resíduos e emissões para a atmosfera.

No caso dos vidros de Proteção Solar Habitat produzidos a partir do processo produtivo online (processo pirolítico), entre as etapas 3 e 4 destacadas acima, é depositado na superfície do vidro um revestimento a base de silício, a partir do qual existe uma reação química, resultando nos vidros de proteção solar.

Já no caso dos vidros de proteção solar Habitat produzidos a partir do processo off-line (processo magnetronico), ou seja, independente e posterior ao processo de fabricação do vidro pelo processo Float, adicionam-se duas etapas:

1. **LAVAGEM:** a chapa de vidro é limpa em uma lavadora automática que se utiliza de escovas em formato de rolos, jatos de água e faca de ar, com o objetivo de eliminar qualquer sujeira ou resíduo na superfície do vidro. É essencial que a superfície esteja perfeitamente limpa para evitar qualquer defeito no coating.
2. **PROCESSO DE DEPOSIÇÃO DE COATINGS OFFLINE (MAGNETRÔNICOS):** o vidro inicialmente passa por uma câmara hermeticamente selada evacuada em alto vácuo. Múltiplas camadas de metais, óxidos e nitretos podem ser depositadas, a depender do

produto a ser produzido, na superfície do vidro Float (incolor ou colorido), se utilizando de um método de pulverização catódica sob condições de vácuo. O revestimento fino resultante oferece propriedades luminicas, térmicas e de controle solar.

O vidro de proteção solar Habitat é transportado em cavaletes dedicados, usados muitas vezes. Os cavaletes não estão incluídos no ciclo de vida do produto de acordo com as regras de corte.

## Fase do processo de construção, A4-A5

Descrição da etapa: O processo construtivo está dividido em 2 módulos: A4, transporte para a obra e A5, instalação no edifício.

### A4, Transporte para o canteiro da obra:

Este módulo inclui o transporte do portão de produção até o canteiro de obras.

O transporte é calculado com base em um cenário com os parâmetros descritos na tabela a seguir. A distância calculada representa a média ponderada da Cebrace para os produtos distribuídos em 2019.

PARAMETRO	VALOR
Distância	1267 km
Densidade a granel de produtos transportados	2500 kg/m3

### A5, Instalação no edifício:

A tabela a seguir mostra os parâmetros para instalação do produto no canteiro de obras. Os materiais de instalação e resíduos gerados não são considerados devido à regra de exclusão *cut-off* aplicada.

PARAMETRO	VALOR
Materiais auxiliares para instalação (especificado por materiais)	De acordo com a PCR NF EN 17074, nenhum material auxiliar foi considerado
Outros usos de recursos	Nenhum
Descrição quantitativa do tipo de energia (mix regional) e consumo durante o processo de instalação	De acordo com a EN 15804+A1, a energia necessária durante a instalação é menor que 0,1% energia total do ciclo de vida. Está incluído nas regras de corte.
Desperdício de materiais no canteiro de obras antes do processamento dos resíduos, gerados pela instalação do produto (especificado por tipo)	De acordo com a PCR EN 17074, nenhum resíduo é considerado.
Materiais de saída (especificados por tipo) como resultados do processamento de resíduos no canteiro de obras, por exemplo, de coleta para reciclagem, para recuperação de energia, descarte (especificado por rota)	Nenhum
Emissões diretas para o ar ambiente, solo e água	Nenhum

## Estágio de uso (excluindo potenciais ganhos), B1-B7

Descrição da etapa: A etapa de uso é dividida nos seguintes módulos:

- B1: Uso**
- B2: Manutenção**
- B3: Reparo**
- B4: Substituição**
- B5: Remanufatura**
- B6: Uso operacional de energia**
- B7: Uso operacional da água**

O produto tem uma vida útil de referência de 30 anos. Isso pressupõe que o produto durará in situ sem necessidade de reparo, substituição ou reforma durante esse período. Portanto, não tem impacto nesta fase, exceto para manutenção.

De acordo com a PCR EN 17074, apenas a manutenção por limpeza de vidros com água e agente de limpeza está incluída neste estudo.

### Parâmetros de manutenção, B2:

PARÂMETRO	VALOR (expresso por unidade funcional declarada)
Processo de manutenção	Água e agente de limpeza
Ciclo de Manutenção	Média anual
Materiais auxiliares para manutenção (por exemplo, agente de limpeza, especificar materiais)	Agente de limpeza: 0,001 kg/m <sup>2</sup> de vidro/ano
Desperdício de material durante a manutenção (especificar materiais)	0 kg
Consumo líquido de água doce durante a manutenção	0,2 kg/m <sup>2</sup> de vidro/ano
Entrada de energia durante a manutenção (por exemplo, limpeza a vácuo), tipo de transportador de energia (por exemplo, eletricidade) e quantidade, se aplicável e relevante	Nenhum necessário durante a vida útil do produto

## Estágio de fim de vida, C1-C4

Descrição do estágio: Este estágio inclui os seguintes módulos:

- C1: Desconstrução, demolição**
- C2: Transporte para o processamento de resíduos**
- C3: Processamento de resíduos para reutilização, recuperação e/ou reciclagem**
- C4: Disposição**

O cenário de fim de vida usado neste estudo é:

- 100% do vidro vai para o cenário médio brasileiro de aterro de resíduos sólidos. A distância até o local de descarte considerado é de 50 km. O cenário de disposição é composto por 60% de aterros sanitários, 23% de aterros insalubres e 17% de lixões a céu aberto.

## Reuso/recuperação/reciclagem potencial, D

---

Descrição do estágio: Uma reciclagem no fim da vida útil de 0% (100% dos resíduos de vidro são depositados em aterros) foi assumida como uma abordagem conservadora devido às incertezas dos dados locais de resíduos de demolição.

## Resultados ACV

O método da Pegada Ambiental do Produto (*Product Environmental Footprint - PEF*) foi usado como modelo de impacto com as adaptações exigidas pela EN 15804:2012+A2:2019. Dados específicos foram fornecidos pela fábrica, bem como pelos fornecedores de areia, calcário e dolomita; e os dados genéricos vêm dos bancos de dados ecoinvent 3.8 e USLCI (United States Life Cycle Inventory).

Todas as emissões para o ar, água e solo, e todos os materiais e energia utilizados foram incluídos. As matérias-primas e o consumo de energia, bem como as distâncias de transporte, foram retirados diretamente da fábrica (dados de produção de acordo com 2019).

Todas as tabelas de resultados referem-se a uma unidade funcional de 1 m<sup>2</sup> de vidro de proteção solar Habitat e uma vida útil média prevista de 30 anos.

Os principais indicadores do método PEF são relatados nesta EPD (ou seja, Mudanças Climáticas, Mudanças Climáticas - Fósseis, Mudanças Climáticas - Biogênicas, Mudanças Climáticas - Uso do solo e mudança de US, Depleção de ozônio, Acidificação, Eutrofização - água doce, Eutrofização - marinha, Eutrofização - terrestre, Formação fotoquímica de ozônio, Uso de recursos - minerais e metais<sup>1</sup>, Uso de recursos - fóssil<sup>1</sup> e Uso de água<sup>1</sup>). Os indicadores adicionais para as categorias de Radiação Ionizante<sup>2</sup>, Material Particulado, Uso da Terra<sup>1</sup>, Toxicidade Humana - efeitos cancerígenos<sup>1</sup>, Toxicidade Humana - efeitos não-cancerígenos<sup>1</sup>, e Ecotoxicidade - água doce<sup>1</sup> não são declarados nesta EPD.

	ESTÁGIO DO PRODUTO			ESTÁGIO DA CONSTRUÇÃO		ESTÁGIO DE USO							ESTÁGIO DE FIM DE VIDA				BENEFÍCIOS E CARGAS ALÉM DO LIMITE DO SISTEMA
	Fornecimento de matéria-prima	Transporte	Fabricação	Transporte	Processo de Construção-Instalação	Uso	Manutenção	Reparo	Substituição	Remanufatura	Uso operacional de energia	Uso operacional da água	Demolição de desconstrução	Transporte	Processamento de resíduos	Disposição	Reutilização-Recuperação
Módulo	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Modulo declarado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Geografia	Brasil																
Utilização de dados específicos	<90%																
Variação de produtos	Não relevante			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variação de plantas	-4 a +7%			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> *Disclaimer:* Os resultados deste indicador de impacto ambiental devem ser usados com cuidado, pois as incertezas sobre esses resultados são altas ou há experiência limitada com o indicador.

<sup>2</sup> *Disclaimer:* Esta categoria de impacto trata principalmente do impacto eventual de radiação ionizante de baixa dose na saúde humana do ciclo do combustível nuclear. Não considera efeitos devido a possíveis acidentes nucleares, exposição ocupacional ou devido à disposição de resíduos radioativos em instalações subterrâneas. A radiação ionizante potencial do solo, do radônio e de alguns materiais de construção também não é medida por este indicador.

De acordo com a PCR, a variação dos indicadores de Potencial de Aquecimento Global (GWP) foi calculada para os dois locais diferentes e comparada com os grupos de produtos formados como médias (produtos semelhantes de plantas diferentes). A variação entre os diferentes locais de fabricação e a média é de -4% a +7%. A variação dos sites vem da eficiência energética das usinas.

IMPACTOS AMBIENTAIS 4 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 Mudanças Climáticas [kg CO2 eq.]	1,21E+01	1,37E+00	0	0	1,79E-01	0	0	0	0	0	0	5,42E-02	0	5,79E-02	0
 Mudanças climáticas (fóssil) [kg CO2 eq.]	1,14E+01	1,20E+00	0	0	4,96E-02	0	0	0	0	0	0	4,75E-02	0	5,73E-02	0
 Mudanças climáticas (biogênica) [kg CO2 eq.]	6,23E-01	4,13E-02	0	0	3,63E-02	0	0	0	0	0	0	1,63E-03	0	5,22E-04	0
 Mudanças climáticas (mudança de uso da terra) [kg CO2 eq.]	1,23E-01	1,30E-01	0	0	9,22E-02	0	0	0	0	0	0	5,14E-03	0	4,96E-05	0
 Destruição do ozônio [kg CFC-11 eq.]	1,52E-06	6,64E-08	0	0	8,09E-09	0	0	0	0	0	0	2,62E-09	0	2,03E-08	0
 Acidificação terrestre e de água doce [Mol de H+ eq.]	5,86E-02	3,08E-03	0	0	6,26E-04	0	0	0	0	0	0	1,22E-04	0	5,58E-04	0
 Eutrofização de água doce [kg P eq.]	1,88E-04	5,26E-05	0	0	4,93E-04	0	0	0	0	0	0	2,08E-06	0	3,64E-07	0
 Eutrofização marinha [kg N eq.]	1,87E-02	1,81E-03	0	0	7,43E-04	0	0	0	0	0	0	7,16E-05	0	2,12E-04	0
 Eutrofização terrestre [Mol de N eq.]	2,17E-01	1,34E-02	0	0	2,31E-03	0	0	0	0	0	0	5,31E-04	0	2,32E-03	0
 Formação fotoquímica de ozônio- saúde humana [kg NMVOC eq.]	5,12E-02	3,84E-03	0	0	3,65E-04	0	0	0	0	0	0	1,51E-04	0	6,54E-04	0
 Uso de recursos, minerais e metais [kg Sb eq.]	4,16E-04	2,42E-07	0	0	2,05E-07	0	0	0	0	0	0	9,56E-09	0	6,94E-09	0
 Uso de recursos, transportadores de energia [MJ]	1,44E+02	1,65E+01	0	0	4,96E-01	0	0	0	0	0	0	6,51E-01	0	1,42E+00	0
Escassez de água [m³ global eq.]	2,48E+00	3,16E-02	0	0	3,20E-01	0	0	0	0	0	0	1,25E-03	0	6,01E-02	0

IMPACTOS AMBIENTAIS 4 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 IPCC 2013 Potencial de Aquecimento Global 100a (kg CO2 eq)	1,15E+01	1,32E+00	0	0	1,49E-01	0	0	0	0	0	0	5,22E-02	0	5,69E-02	0
 Eutrofização de Água Doce (kg PO4 eq)	5,76E-04	1,61E-04	0	0	1,51E-03	0	0	0	0	0	0	6,37E-06	0	1,12E-06	0

USO DE RECURSOS 4 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 Uso de energia primária renovável (PERE) [MJ]	2,34E+01	1,42E+00	0	0	2,72E+00	0	0	0	0	0	0	5,59E-02	0	9,39E-03	0
 Recursos energéticos primários usados como matérias-primas (PERM) [MJ]	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
Uso total de recursos de energia primária renovável (PERT) [MJ]	2,34E+01	1,42E+00	0	0	2,72E+00	0	0	0	0	0	0	5,59E-02	0	9,39E-03	0
Uso de energia primária não renovável (PENRE) [MJ]	1,44E+02	1,74E+01	0	0	6,08E-01	0	0	0	0	0	0	6,87E-01	0	1,42E+00	0
 Recursos energéticos primários não renováveis usados como matérias-primas (PENRM) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
Uso total de recursos de energia primária não renováveis (PENRT) [MJ]	1,44E+02	1,74E+01	0	0	6,08E-01	0	0	0	0	0	0	6,87E-01	0	1,42E+00	0
 Entrada de material secundário (SM) [kg]	3,29E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de combustíveis secundários renováveis (RSF) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de combustíveis secundários não renováveis (NRSF) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de água doce líquida (FW) [m3]	1,96E-01	3,18E-03	0	0	1,54E-02	0	0	0	0	0	0	1,26E-04	0	1,43E-03	0

CATEGORIAS DE RESÍDUOS 4 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 Resíduos perigosos descartados (HWD) [kg]	2,78E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Resíduos não perigosos descartados (NHWD) [kg]	4,43E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,0	0
 Resíduos radioativos descartados (RWD) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FLUXOS DE SAÍDA 4MM

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 Componentes para reutilização (CRU) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Materiais para reciclagem (MFR) [kg]	1,54E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Material para recuperação de energia (MER) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Energia elétrica exportada (EEE) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia térmica exportada (EET) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IMPACTOS AMBIENTAIS 6 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento	C4 Disposição	
 Mudanças Climáticas [kg CO2 eq.]	1,82E+01	2,06E+00	0	0	1,79E-01	0	0	0	0	0	0	8,14E-02	0	8,69E-02	0
 Mudanças climáticas (fóssil) [kg CO2 eq.]	1,70E+01	1,80E+00	0	0	4,96E-02	0	0	0	0	0	0	7,12E-02	0	8,60E-02	0
 Mudanças climáticas (biogênica) [kg CO2 eq.]	9,34E-01	6,19E-02	0	0	3,63E-02	0	0	0	0	0	0	2,44E-03	0	7,83E-04	0
 Mudanças climáticas (mudança de uso da terra) [kg CO2 eq.]	1,84E-01	1,95E-01	0	0	9,22E-02	0	0	0	0	0	0	7,70E-03	0	7,43E-05	0
 Destruição do ozônio [kg CFC-11 eq.]	2,28E-06	9,95E-08	0	0	8,09E-09	0	0	0	0	0	0	3,93E-09	0	3,04E-08	0
 Acidificação terrestre e de água doce [Mol de H+ eq.]	8,79E-02	4,63E-03	0	0	6,26E-04	0	0	0	0	0	0	1,83E-04	0	8,38E-04	0
 Eutrofização de água doce [kg P eq.]	2,81E-04	7,89E-05	0	0	4,93E-04	0	0	0	0	0	0	3,11E-06	0	5,46E-07	0
 Eutrofização marinha [kg N eq.]	2,81E-02	2,72E-03	0	0	7,43E-04	0	0	0	0	0	0	1,07E-04	0	3,17E-04	0
 Eutrofização terrestre [Mol de N eq.]	3,26E-01	2,02E-02	0	0	2,31E-03	0	0	0	0	0	0	7,96E-04	0	3,48E-03	0
 Formação fotoquímica de ozônio- saúde humana [kg NMVOC eq.]	7,68E-02	5,76E-03	0	0	3,65E-04	0	0	0	0	0	0	2,27E-04	0	9,81E-04	0
 Uso de recursos, minerais e metais [kg Sb eq.]	6,24E-04	3,63E-07	0	0	2,05E-07	0	0	0	0	0	0	1,43E-08	0	1,04E-08	0
 Uso de recursos, transportadores de energia [MJ]	2,16E+02	2,47E+01	0	0	4,96E-01	0	0	0	0	0	0	9,77E-01	0	2,12E+00	0
 Escassez de água [m³ global eq.]	3,72E+00	4,74E-02	0	0	3,20E-01	0	0	0	0	0	0	1,87E-03	0	9,02E-02	0

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 IPCC 2013 Potencial de Aquecimento Global 100a (kg CO2 eq)	1,73E+01	1,98E+00	0	0	1,49E-01	0	0	0	0	0	0	7,83E-02	0	8,54E-02	0
 Eutrofização de Água Doce (kg PO4 eq)	8,64E-04	2,42E-04	0	0	1,51E-03	0	0	0	0	0	0	9,56E-06	0	1,68E-06	0

USO DE RECURSOS 6 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento	C4 Disposição	
 Uso de energia primária renovável (PERE) [MJ]	3,51E+01	2,12E+00	0	0	2,72E+00	0	0	0	0	0	0	8,38E-02	0	1,41E-02	0
 Recursos energéticos primários usados como matérias-primas (PERM) [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
Uso total de recursos de energia primária renovável (PERT) [MJ]	3,51E+01	2,12E+00	0	0	2,72E+00	0	0	0	0	0	0	8,38E-02	0	1,41E-02	0
Uso de energia primária não renovável (PENRE) [MJ]	2,17E+02	2,61E+01	0	0	6,08E-01	0	0	0	0	0	0	1,03E+00	0	2,12E+00	0
 Recursos energéticos primários não renováveis usados como matérias-primas (PENRM) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
Uso total de recursos de energia primária não renováveis (PENRT) [MJ]	2,17E+02	2,61E+01	0	0	6,08E-01	0	0	0	0	0	0	1,03E+00	0	2,12E+00	0
 Entrada de material secundário (SM) [kg]	4,94E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de combustíveis secundários renováveis (RSF) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de combustíveis secundários não renováveis (NRSF) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de água doce líquida (FW) [m3]	2,94E-01	4,77E-03	0	0	1,54E-02	0	0	0	0	0	0	1,88E-04	0	2,14E-03	0

CATEGORIAS DE RESÍDUOS 6 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desc onstrução	C2 Transporte	C3 Processament o de resíduos	C4 Disposição	
 Resíduos perigosos descartados (HWD) [kg]	4,17E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Resíduos não perigosos descartados (NHWD) [kg]	6,64E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,02	0
 Resíduos radioativos descartados (RWD) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FLUXOS DE SAÍDA 6 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desc onstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 Componentes para reutilização (CRU) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Materiais para reciclagem (MFR) [kg]	2,31E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Material para recuperação de energia (MER) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Energia elétrica exportada (EEE) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia térmica exportada (EET) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IMPACTOS AMBIENTAIS 8 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da	C1 Demolição/De s construção	C2 Transporte	C3 Processament	C4 Disposição	
 Mudanças Climáticas [kg CO2 eq.]	2,42E+01	2,75E+00	0	0	1,79E-01	0	0	0	0	0	0	1,08E-01	0	1,16E-01	0
 Mudanças climáticas (fóssil) [kg CO2 eq.]	2,27E+01	2,41E+00	0	0	4,96E-02	0	0	0	0	0	0	9,49E-02	0	1,15E-01	0
 Mudanças climáticas (biogênica) [kg CO2 eq.]	1,25E+00	8,26E-02	0	0	3,63E-02	0	0	0	0	0	0	3,26E-03	0	1,04E-03	0
 Mudanças climáticas (mudança de uso da terra) [kg CO2 eq.]	2,45E-01	2,60E-01	0	0	9,22E-02	0	0	0	0	0	0	1,03E-02	0	9,91E-05	0
 Destruição do ozônio [kg CFC-11 eq.]	3,04E-06	1,33E-07	0	0	8,09E-09	0	0	0	0	0	0	5,24E-09	0	4,05E-08	0
 Acidificação terrestre e de água doce [Mol de H+ eq.]	1,17E-01	6,17E-03	0	0	6,26E-04	0	0	0	0	0	0	2,43E-04	0	1,12E-03	0
 Eutrofização de água doce [kg P eq.]	3,75E-04	1,05E-04	0	0	4,93E-04	0	0	0	0	0	0	4,15E-06	0	7,29E-07	0
 Eutrofização marinha [kg N eq.]	3,75E-02	3,63E-03	0	0	7,43E-04	0	0	0	0	0	0	1,43E-04	0	4,23E-04	0
 Eutrofização terrestre [Mol de N eq.]	4,34E-01	2,69E-02	0	0	2,31E-03	0	0	0	0	0	0	1,06E-03	0	4,64E-03	0
 Formação fotoquímica de ozônio- saúde humana [kg NMVOC eq.]	1,02E-01	7,67E-03	0	0	3,65E-04	0	0	0	0	0	0	3,03E-04	0	1,31E-03	0
 Uso de recursos, minerais e metais [kg Sb eq.]	8,32E-04	4,85E-07	0	0	2,05E-07	0	0	0	0	0	0	1,91E-08	0	1,39E-08	0
 Uso de recursos, transportadores de energia [MJ]	2,89E+02	3,30E+01	0	0	4,96E-01	0	0	0	0	0	0	1,30E+00	0	2,83E+00	0
 Escassez de água [m³ global eq.]	4,96E+00	6,32E-02	0	0	3,20E-01	0	0	0	0	0	0	2,49E-03	0	1,20E-01	0

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 IPCC 2013 Potencial de Aquecimento Global 100a (kg CO2 eq)	2,31E+01	2,65E+00	0	0	1,49E-01	0	0	0	0	0	0	1,04E-01	0	1,14E-01	0
 Eutrofização de Água Doce (kg PO4 eq)	1,15E-03	3,23E-04	0	0	1,51E-03	0	0	0	0	0	0	1,27E-05	0	2,24E-06	0

USO DE RECURSOS 8 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da edificação	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento	C4 Disposição	
 Uso de energia primária renovável (PERE) [MJ]	4,67E+01	2,83E+00	0	0	2,72E+00	0	0	0	0	0	0	1,12E-01	0	1,88E-02	0
 Recursos energéticos primários usados como matérias-primas (PERM) [MJ]	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
Uso total de recursos de energia primária renovável (PERT) [MJ]	4,67E+01	2,83E+00	0	0	2,72E+00	0	0	0	0	0	0	1,12E-01	0	1,88E-02	0
Uso de energia primária não renovável (PENRE) [MJ]	2,89E+02	3,48E+01	0	0	6,08E-01	0	0	0	0	0	0	1,37E+00	0	2,83E+00	0
 Recursos energéticos primários não renováveis usados como matérias-primas (PENRM) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
Uso total de recursos de energia primária não renováveis (PENRT) [MJ]	2,89E+02	3,48E+01	0	0	6,08E-01	0	0	0	0	0	0	1,37E+00	0	2,83E+00	0
 Entrada de material secundário (SM) [kg]	6,58E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de combustíveis secundários renováveis (RSF) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de combustíveis secundários não renováveis (NRSF) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de água doce líquida (FW) [m3]	3,92E-01	6,36E-03	0	0	1,54E-02	0	0	0	0	0	0	2,51E-04	0	2,85E-03	0

CATEGORIAS DE RESÍDUOS 8 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 Resíduos perigosos descartados (HWD) [kg]	5,56E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Resíduos não perigosos descartados (NHWD) [kg]	8,85E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20,0	0
 Resíduos radioativos descartados (RWD) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FLUXOS DE SAÍDA 8 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 Componentes para reutilização (CRU) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Materiais para reciclagem (MFR) [kg]	3,07E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Material para recuperação de energia (MER) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Energia elétrica exportada (EEE) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia térmica exportada (EET) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

IMPACTOS AMBIENTAIS 10 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 Mudanças Climáticas [kg CO2 eq.]	3,03E+01	3,44E+00	0	0	1,79E-01	0	0	0	0	0	0	1,36E-01	0	1,45E-01	0
 Mudanças climáticas (fóssil) [kg CO2 eq.]	2,84E+01	3,01E+00	0	0	4,96E-02	0	0	0	0	0	0	1,19E-01	0	1,43E-01	0
 Mudanças climáticas (biogênica) [kg CO2 eq.]	1,56E+00	1,03E-01	0	0	3,63E-02	0	0	0	0	0	0	4,07E-03	0	1,30E-03	0
 Mudanças climáticas (mudança de uso da terra) [kg CO2 eq.]	3,07E-01	3,25E-01	0	0	9,22E-02	0	0	0	0	0	0	1,28E-02	0	1,24E-04	0
 Destruição do ozônio [kg CFC-11 eq.]	3,80E-06	1,66E-07	0	0	8,09E-09	0	0	0	0	0	0	6,55E-09	0	5,06E-08	0
 Acidificação terrestre e de água doce [Mol de H+ eq.]	1,47E-01	7,71E-03	0	0	6,26E-04	0	0	0	0	0	0	3,04E-04	0	1,40E-03	0
 Eutrofização de água doce [kg P eq.]	4,69E-04	1,31E-04	0	0	4,93E-04	0	0	0	0	0	0	5,19E-06	0	9,11E-07	0
 Eutrofização marinha [kg N eq.]	4,68E-02	4,53E-03	0	0	7,43E-04	0	0	0	0	0	0	1,79E-04	0	5,29E-04	0
 Eutrofização terrestre [Mol de N eq.]	5,43E-01	3,36E-02	0	0	2,31E-03	0	0	0	0	0	0	1,33E-03	0	5,80E-03	0
 Formação fotoquímica de ozônio- saúde humana [kg NMVOC eq.]	1,28E-01	9,59E-03	0	0	3,65E-04	0	0	0	0	0	0	3,79E-04	0	1,63E-03	0
 Uso de recursos, minerais e metais [kg Sb eq.]	1,04E-03	6,06E-07	0	0	2,05E-07	0	0	0	0	0	0	2,39E-08	0	1,73E-08	0
 Uso de recursos, transportadores de energia [MJ]	3,61E+02	4,12E+01	0	0	4,96E-01	0	0	0	0	0	0	1,63E+00	0	3,54E+00	0
 Escassez de água [m³ global eq.]	6,20E+00	7,90E-02	0	0	3,20E-01	0	0	0	0	0	0	3,12E-03	0	1,50E-01	0

IMPACTOS AMBIENTAIS 10 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 IPCC 2013 Potencial de Aquecimento Global 100a (kg CO2 eq)	2,88E+01	3,31E+00	0	0	1,49E-01	0	0	0	0	0	0	1,30E-01	0	1,42E-01	0
 Eutrofização de Água Doce (kg PO4 eq)	1,44E-03	4,04E-04	0	0	1,51E-03	0	0	0	0	0	0	1,59E-05	0	2,80E-06	0

USO DE RECURSOS 10 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processament	C4 Disposição	
 Uso de energia primária renovável (PERE) [MJ]	5,84E+01	3,54E+00	0	0	2,72E+00	0	0	0	0	0	0	1,40E-01	0	2,35E-02	0
 Recursos energéticos primários usados como matérias-primas (PERM) [MJ]	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
Uso total de recursos de energia primária renovável (PERT) [MJ]	5,84E+01	3,54E+00	0	0	2,72E+00	0	0	0	0	0	0	1,40E-01	0	2,35E-02	0
Uso de energia primária não renovável (PENRE) [MJ]	3,61E+02	4,35E+01	0	0	6,08E-01	0	0	0	0	0	0	1,72E+00	0	3,54E+00	0
 Recursos energéticos primários não renováveis usados como matérias-primas (PENRM) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
Uso total de recursos de energia primária não renováveis (PENRT) [MJ]	3,61E+02	4,35E+01	0	0	6,08E-01	0	0	0	0	0	0	1,72E+00	0	3,54E+00	0
 Entrada de material secundário (SM) [kg]	8,23E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de combustíveis secundários renováveis (RSF) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de combustíveis secundários não renováveis (NRSF) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00E+00	0
 Uso de água doce líquida (FW) [m3]	4,90E-01	7,96E-03	0	0	1,54E-02	0	0	0	0	0	0	3,14E-04	0	3,56E-03	0

CATEGORIAS DE RESÍDUOS 10 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 Resíduos perigosos descartados (HWD) [kg]	6,95E-03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Resíduos não perigosos descartados (NHWD) [kg]	1,11E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,0	0
 Resíduos radioativos descartados (RWD) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FLUXOS DE SAÍDA 10 mm

Parâmetros	Estágio do produto	Estágio da Construção		Estágio de uso							Estágio do fim de vida				D Reuso, recuperação e reciclagem
	A1 / A2 / A3	A4 Transporte	A5 Instalação	B1 Uso	B2 Manutenção	B3 Reparo	B4 Substituição	B5 Remanufatura	B6 Uso operacional de energia	B7 Uso operacional da água	C1 Demolição/Desconstrução	C2 Transporte	C3 Processamento de resíduos	C4 Disposição	
 Componentes para reutilização (CRU) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Materiais para reciclagem (MFR) [kg]	3,84E-01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Material para recuperação de energia (MER) [kg]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
 Energia elétrica exportada (EEE) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia térmica exportada (EET) [MJ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Informações sobre o teor de carbono biogênico

---

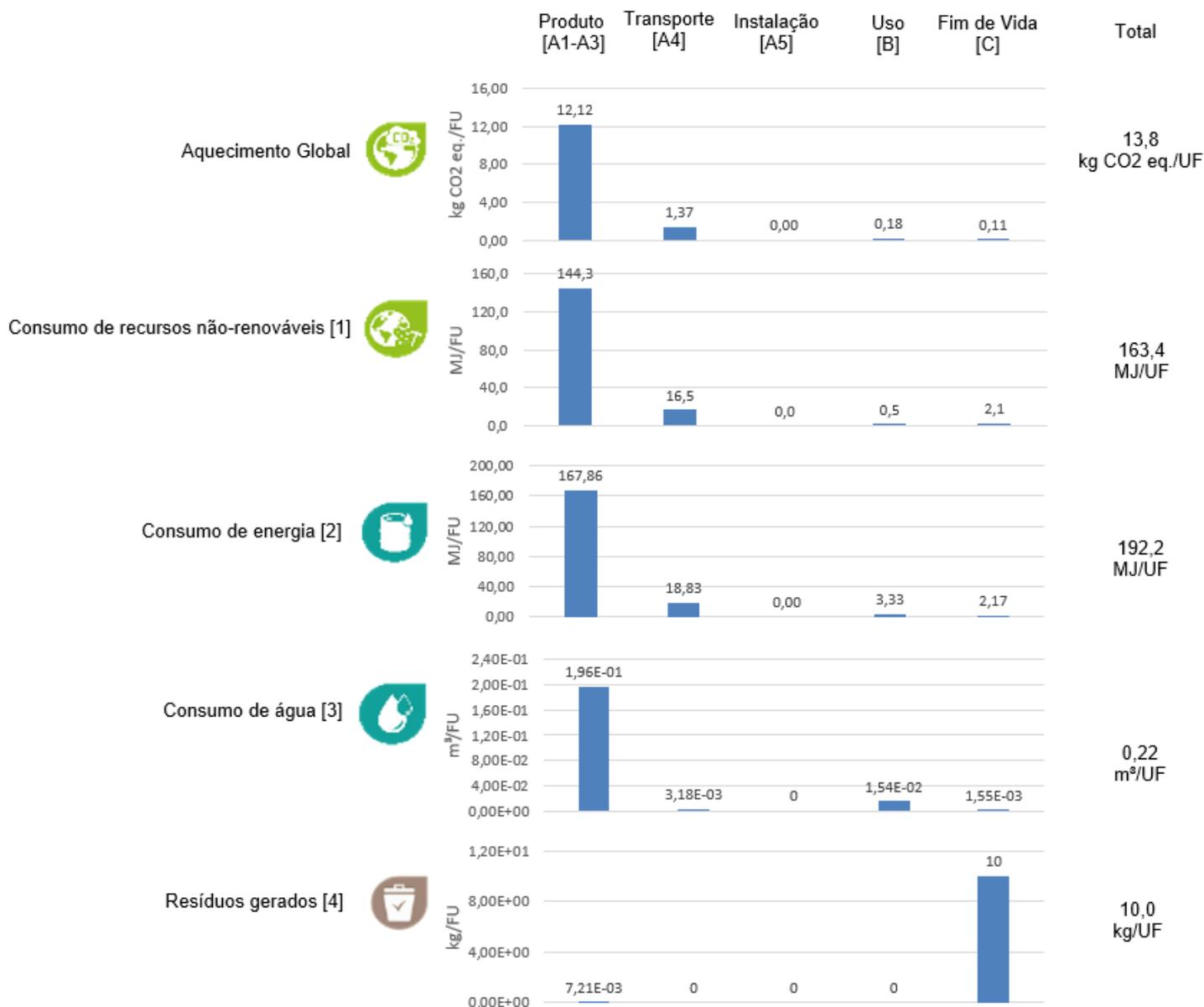
Resultados por Unidade Declarada		
TEOR DE CARBONO BIOGÊNICO	Unidade	QUANTIDADE
Conteúdo de carbono biogênico no produto	kg C	0
Conteúdo de carbono biogênico na embalagem	kg C	0

**Nota: 1 kg de carbono biogênico equivale a 44/12 kg de CO<sub>2</sub>.**

**Não há carbono biogênico no produto de vidro.**

## Interpretação de resultados de ACV para Vidro Habitat 4 mm

A figura a seguir refere-se a uma unidade funcional de 1 m<sup>2</sup> de produto de vidro de proteção solar Habitat com 4 mm de espessura.



UF: Unidade Funcional (ou Unidade Declarada)

### Potencial de Aquecimento Global (Mudanças Climáticas) (GWP)

Ao analisar a figura acima para o GWP, pode-se ver claramente que a maior contribuição para este impacto ambiental é dos módulos de produção (A1 – A3). Isso ocorre principalmente porque as fontes de emissões de gases de efeito estufa são predominantes nesta parte do ciclo de vida. O CO<sub>2</sub> é liberado no local pela combustão do gás natural e pelas emissões geogênicas liberadas pelas matérias-primas durante a fusão. A produção de uma das matérias-primas gerará o terceiro maior percentual de emissões de gases de efeito estufa. Os módulos de produção contribuem com 88% da contribuição e o transporte do produto até o cliente representa 10% do resultado da categoria.

### Consumo de recursos não renováveis

O consumo de recursos não renováveis volta a ter o maior valor nos módulos de produção (88%). Isso ocorre porque uma grande quantidade de gás natural é consumida dentro da fábrica. A contribuição para esse impacto

dos demais módulos se deve principalmente aos recursos não renováveis consumidos durante o transporte (10%).

### **Consumos de energia**

Os módulos A1 – A3 têm a maior contribuição para o consumo total de energia (87%). A energia na forma de gás natural é consumida em grande quantidade durante a fabricação do vidro, portanto, esperamos que os módulos de produção contribuam mais para essa categoria de impacto.

### **Consumo de água**

Para a fase de produção, a água é utilizada dentro da unidade fabril e representa a maior contribuição (91%). No entanto, a maior parte da água é reciclada no processo. A água também é consumida na fase de uso para limpeza do produto, representando 7% do consumo total.

### **Produção de resíduos**

A produção de resíduos não segue a mesma tendência dos impactos ambientais acima. O maior contribuinte é o módulo de fim de vida útil. Isso porque 100% do produto é enviado para aterro.

## Características de saúde

No que diz respeito à qualidade do ar interior, o vidro de proteção solar Habitat é um material inerte que não liberta quaisquer compostos inorgânicos e orgânicos, em particular VOC (compostos orgânicos voláteis).

## Informações ambientais adicionais

### Política ambiental da Cebrace

A visão ambiental da Cebrace é garantir o desenvolvimento sustentável de suas Atividades, preservando o meio ambiente dos impactos de seus processos e serviços ao longo de seu ciclo de vida. O Grupo procura assim assegurar a preservação dos recursos, corresponder às expectativas dos seus stakeholders relevantes e oferecer aos seus clientes o maior valor acrescentado com o menor impacto ambiental.

### Contribuição de nossos produtos para edifícios sustentáveis

A Cebrace incentiva a construção sustentável e desenvolve soluções inovadoras para edifícios novos e renovados, energeticamente eficientes, confortáveis, saudáveis e esteticamente superiores, ao mesmo tempo que protegem os recursos naturais.

As informações a seguir podem ser úteis para programas de certificação de edifícios verdes:

#### **CONTEÚDO RECICLADO:**

*(Obrigatório para divulgação e otimização de produtos de construção LEED v4 - fornecimento de matérias-primas)*

Conteúdo reciclado: proporção, em massa, de material reciclado em um produto ou embalagem. Apenas materiais pré-consumo e pós-consumo devem ser considerados como conteúdo reciclado.

Material pré-consumo: material desviado do fluxo de resíduos durante um processo de fabricação. Exclui-se a reutilização de materiais como retrabalho, remoagem ou refugo gerados em um processo e passíveis de serem recuperados dentro do mesmo processo que o gerou.

No caso do vidro plano, esse resíduo é proveniente do processamento ou reprocessamento do vidro que ocorre antes que o produto final chegue ao mercado consumidor. O vidro plano de resíduos pré-consumo é feito de cortes, perdas durante a laminação, dobra e outros processamentos, incluindo a fabricação de unidades de vidro isolante ou pára-brisas automotivos.

O caco gerado na planta do forno e que é reintroduzido no forno não pode ser considerado como conteúdo reciclado pré-consumo, pois nunca houve a intenção de descartá-lo e, portanto, nunca teria entrado no fluxo de resíduos sólidos.

Caco pré-consumo	3,4%
Caco pós-consumo	~ 0%

No futuro, a Cebrace pretende dar continuidade ao aumento de material reciclado em seus produtos.

## **FORNECIMENTO RESPONSÁVEL**

(Requerido para a nova construção BREEAM International 2013 – MAT 03 Fornecimento responsável)

Todos os sites da Cebrace com forno para fabricação de vidros são certificados pela ISO 14001.

Para qualquer outra questão/documento/certificação, contate as nossas equipes de vendas locais.

## Bibliografia

- EN 15804:2012+A1:2013: Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products
- EN 15804:2019+A2 - Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products
- ISO 21930: 2017 Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products
- ISO 14040:2006: Environmental Management-Life Cycle Assessment-Principles and framework.
- ISO 14044:2006: Environmental Management-Life Cycle Assessment-Requirements and guidelines.
- ISO 14025:2006: Environmental labels and declarations-Type III Environmental Declarations-Principles and procedures.
- PCR 2019:14 Construction products (EN 15804:2012: A2) version 1.1 and c-PCR-009 Flat glass products (EN 17074)
- General Program Instruction of the International EPD® System, version 2.5
- European Chemical Agency, Candidate List of substances of very high concern for Authorization.

[http://echa.europa.eu/chem\\_data/authorisation\\_process/candidate\\_list\\_table\\_en.asp](http://echa.europa.eu/chem_data/authorisation_process/candidate_list_table_en.asp)