



Número de Registo: DAP 005:2021

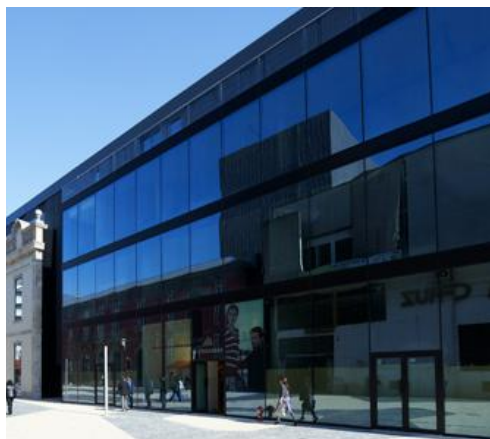


## Termolacagem e cravação de perfis de alumínio

Data de emissão: 14/12/2021

Data de validade: 13/12/2026

**GODILAC II, S.A.**



VERSÃO 1.1. JULHO 2015



## Índice

<b>1. INFORMAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. SISTEMA DE REGISTO DAPHABITAT .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. PROPRIETÁRIO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3. INFORMAÇÕES SOBRE A DAP .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4. DEMONSTRAÇÃO DE VERIFICAÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>1.5. REGISTO DA DAP .....</b>	<b>2</b>
<b>1.6. RCP DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.7. INFORMAÇÕES SOBRE O SERVIÇO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. REGRAS DE CÁLCULO DA ACV .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.1. DIAGRAMA DE FLUXOS DE ENTRADA E SAÍDA DOS PROCESSOS .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.2. DESCRIÇÃO DA FRONTEIRA DO SISTEMA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. PARÂMETROS QUE DESCREVEM OS POTENCIAIS IMPACTES AMBIENTAIS .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. PARÂMETROS QUE DESCREVEM A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4. OUTRAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS QUE DESCREVEM DIFERENTES CATEGORIAS DE RESÍDUOS .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5. OUTRAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS QUE DESCREVEM OS FLUXOS DE SAÍDA .....</b>	<b>10</b>
<b>3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. INFORMAÇÃO AMBIENTAL ADICIONAL RELATIVA À LIBERTAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2. CERTIFICAÇÕES .....</b>	<b>11</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>12</b>



## 1. INFORMAÇÕES GERAIS


### 1.1. Sistema de registo DAPHabitat

<b>Identificação do operador do programa:</b>	Associação Plataforma para a Construção Sustentável <a href="http://www.centrohabitat.net">www.centrohabitat.net</a> <a href="mailto:centrohabitat@centrohabitat.net">centrohabitat@centrohabitat.net</a>	
<b>Localização:</b>	Departamento Engenharia Civil Universidade de Aveiro 3810-193 Aveiro	
<b>Endereço eletrónico:</b>	<a href="mailto:deptechnico@centrohabitat.net">deptechnico@centrohabitat.net</a>	
<b>Contacto telefónico:</b>	(+351) 234 401 576	
<b>Website:</b>	<a href="http://www.daphabitat.pt">www.daphabitat.pt</a>	
<b>Logótipo:</b>		



### 1.2. Proprietário

<b>Nome do fabricante:</b>	GODILAC II, S.A.
<b>Local de produção - Localização:</b>	Rua da Indústria, n.º 80, 4825-272 Monte Córdova – Santo Tirso- Portugal
<b>Localização (sede):</b>	Rua da Indústria, n.º 80, 4825-272 Monte Córdova – Santo Tirso- Portugal
<b>Contacto telefónico:</b>	Helena Oliveira, Nuno Martins: +351 918611757
<b>Endereço eletrónico:</b>	<a href="mailto:helena.oliveira@godilac.com">helena.oliveira@godilac.com</a> ; <a href="mailto:nuno.martins@godilac.com">nuno.martins@godilac.com</a>
<b>Website:</b>	<a href="http://www.godilac.com/UK">http://www.godilac.com/UK</a>
<b>Logótipo:</b>	
<b>Informação sobre Sistemas de Gestão aplicados:</b>	
<b>Aspetos específicos relativos à produção:</b>	CAE (Principal) 25610 - Tratamento e revestimento de metais
<b>Política ambiental da organização:</b>	

### 1.3. Informações sobre a DAP

<b>Autores:</b>	CERIS - Civil Engineering Research and Innovation for Sustainability, José Dinis Silvestre	
<b>Contacto dos autores:</b>	Av. Rovisco Pais   1049-001 Lisboa Telefone: +351 218 419 709; E-mail: jose.silvestre@tecnico.ulisboa.pt	
<b>Data de emissão:</b>	14/12/2021	
<b>Data de registo:</b>	27/12/2021	
<b>Número de registo:</b>	DAP 005:2021	
<b>Válido até:</b>	13/12/2026	
<b>Representatividade da DAP (local, produtor, grupo de produtores):</b>	DAP do berço ao portão, para o serviço de termolacagem e cravação de perfis de alumínio para a constituição de perfis termicamente melhorados, prestado em uma (1) unidade industrial, pertencente a uma (1) única empresa (GODILAC II, S.A.).	
<b>Onde consultar material explicativo sobre o serviço:</b>	<a href="http://www.godilac.com/UK">http://www.godilac.com/UK</a>	
<b>Tipo de DAP:</b>	DAP – do berço ao portão ( <i>Cradle to gate</i> ) (A1-A3)	

### 1.4. Demonstração de verificação

Verificação externa independente, de acordo com as normas NP ISO 14025:2009 e EN 15804:2012+A1:2013	
<b>Organismo de Certificação</b>	<b>Verificador (es)</b>
	
(CERTIF – Associação para a Certificação)	(Helena Gervasio   Universidade de Coimbra)

### 1.5. Registo da DAP

<b>Operador de Programa de Registo</b>

(Plataforma para a Construção Sustentável)

## 1.6. RCP de referência

<b>Nome:</b>	RCP: modelo base para produtos e serviços de construção
<b>Data de emissão:</b>	Edição setembro 2015
<b>Número de registo:</b>	RCP-mb001
<b>Versão:</b>	Versão 2.0
<b>Identificação e contacto do(s) coordenador(es):</b>	RCP: modelo base para produtos e serviços de construção <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marisa Almeida   <a href="mailto:marisa@ctcv.pt">marisa@ctcv.pt</a></li> <li>• Luís Arroja   <a href="mailto:arroja@ua.pt">arroja@ua.pt</a></li> <li>• José Silvestre   <a href="mailto:jds@civil.ist.utl.pt">jds@civil.ist.utl.pt</a></li> </ul>
<b>Identificação e contacto dos autores:</b>	RCP: modelo base para produtos e serviços de construção <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marisa Almeida   <a href="mailto:marisa@ctcv.pt">marisa@ctcv.pt</a></li> <li>• Luis Arroja   <a href="mailto:arroja@ua.pt">arroja@ua.pt</a></li> <li>• José Silvestre   <a href="mailto:jds@civil.ist.utl.pt">jds@civil.ist.utl.pt</a></li> <li>• Fausto Freire</li> <li>• Cristina Rocha</li> <li>• Ana Paula Duarte</li> <li>• Ana Cláudia Dias</li> <li>• Helena Gervásio</li> <li>• Victor Ferreira</li> <li>• Ricardo Mateus</li> <li>• António Baio Dias</li> </ul>
<b>Composição do painel sectorial:</b>	
<b>Período de consulta:</b>	18/11/2015 - 18/01/2016
<b>Válido até:</b>	Janeiro de 2022

## 1.7. Informações sobre o serviço

<b>Identificação do serviço:</b>	Termolacagem e cravação de perfis de alumínio para a constituição de perfis termicamente melhorados.
<b>Ilustração do serviço:</b>	
<b>Breve descrição do serviço:</b>	<p>Tratamento de superfícies de alumínio em banhos químicos seguida de revestimento por pintura com tinta em pó (lacagem).</p> <p>Abocardamento de perfis de corte térmico de poliamida e fibra de vidro em perfis de alumínio, para constituição de perfis termicamente melhorados, processo vulgarmente conhecido por cravação.</p>
<b>Principais características técnicas do serviço:</b>	Produção de perfis de alumínio termicamente melhorados com valores de resistência ao corte (T), no estado novo, iguais ou superiores a 30 N/mm, no caso de perfis anodizados antes do abocardamento, ou a 35 N/mm, nos restantes casos, para as categorias W e CE e sistemas do tipo A (EN 14024:2004).
<b>Descrição da aplicação do produto resultante:</b>	Estes perfis de alumínio termicamente melhorados têm como aplicação principal a execução de caixilharia para janelas e portas.
<b>Vida útil de referência:</b>	Não especificada.
<b>Colocação no mercado/ Regras de aplicação no mercado/ Normas técnicas do produto:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decisão N.º 768/2008/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de julho de 2008;</li> <li>• Regulamento (CE) No 764/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de julho de 2008;</li> <li>• Regulamento (CE) No 765/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de julho de 2008;</li> <li>• Regulamento (EU) No 305/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 9 de março de 2011 e suas retificações;</li> <li>• Norma técnica do produto: <ul style="list-style-type: none"> <li>– EN 14024:2004: <i>Metal profiles with thermal barrier - Mechanical performance - Requirements, proof and tests for assessment.</i></li> </ul> </li> </ul>
<b>Controlo de qualidade:</b>	Controlo de qualidade realizado de acordo com o Sistema interno de Controlo da Produção baseado no Manual de Produção “Constituição de Perfis Termicamente Melhorados” e com as normas técnicas do produto.
<b>Condições especiais de entrega:</b>	Não aplicável
<b>Componentes e substâncias a declarar:</b>	Não aplicável
<b>Histórico de estudos de ACV:</b>	-

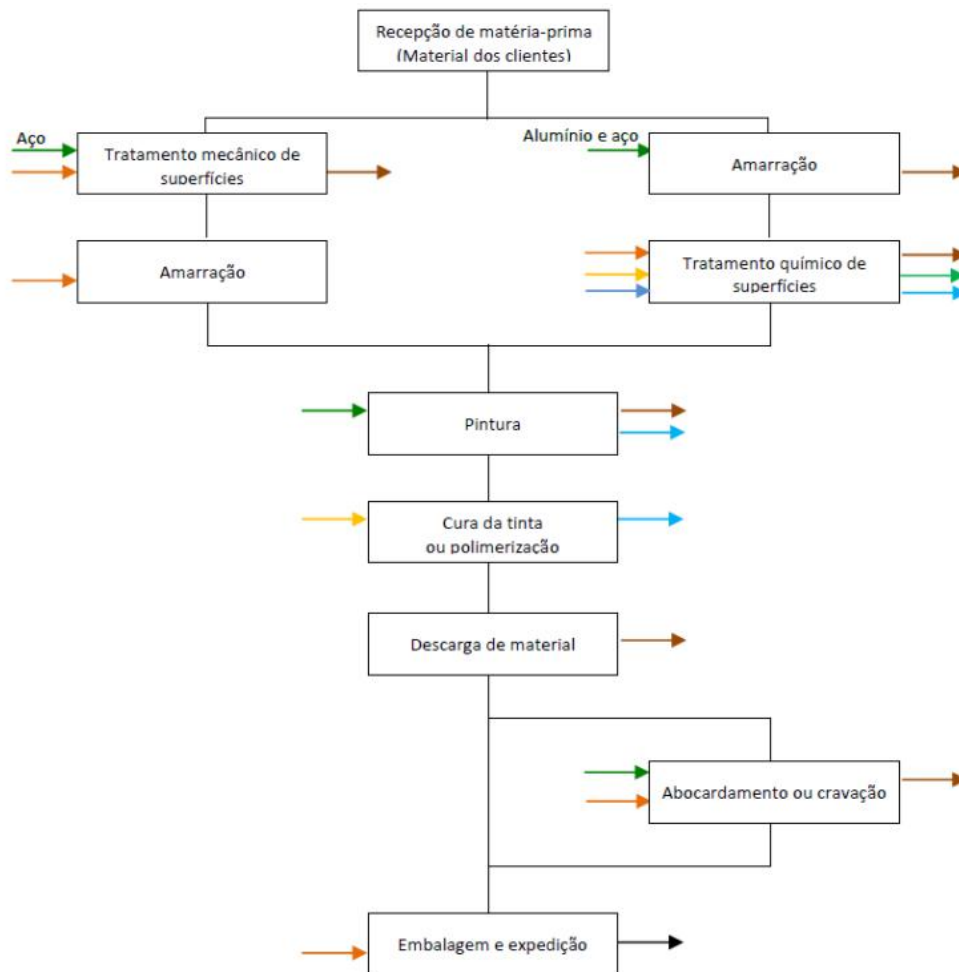


## 2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO








### 2.1. Regras de cálculo da ACV

<b>Unidade declarada:</b>	Termolacagem e cravação com perfis de poliamida e fibra de vidro de um metro linear (1 ml) de perfis de alumínio, embalagem incluído.
<b>Unidade funcional:</b>	-
<b>Fronteira do sistema:</b>	DAP do berço ao portão.
<b>Critérios de exclusão:</b>	<p>Para esta DAP não foram considerados os seguintes processos, uma vez que cumprem o critério de exclusão de 1% de utilização de energia primária renovável e não renovável e 1% do total de entradas (em massa) do processo unitário em que ocorrem, não ultrapassando os 5% de utilização de massa e energia das etapas consideradas (A1-A3):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de infraestruturas industriais e produção e substituição de máquinas e equipamentos;</li> <li>• Infraestruturas associadas ao transporte de matérias-primas e pré-produtos (produção de veículos, manutenção de estradas);</li> <li>• Consumo de água, e produção de águas residuais e resíduos nas áreas administrativas e laboratórios da unidade de produção;</li> <li>• Transporte de pequenos consumíveis para a unidade industrial;</li> <li>• Outros fluxos negligenciáveis, considerando que a sua contribuição está abaixo dos critérios de exclusão.</li> </ul>
<b>Pressupostos e limitações</b>	Esta DAP representa a termolacagem e cravação de todos os tipos de perfis de alumínio processados numa única unidade industrial, podendo estes apresentar diferentes espessuras, secções transversais e comprimentos.
<b>Qualidade e outras características sobre a informação utilizada na ACV:</b>	<p>Os dados relativos à produção foram recolhidos para o ano de 2019, a partir de registos oficiais e internos da unidade de produção e representam a realidade.</p> <p>Os dados genéricos utilizados pertencem às bases de dados Ecoinvent, ELCD e <i>Simapro industrial database (Industry data 2.0)</i>, e cumprem os critérios de qualidade (idade, cobertura geográfica e tecnológica, plausibilidade, etc.) de dados genéricos.</p>
<b>Regras de alocação:</b>	<p>Uma vez que o processo produtivo é o mesmo para todos os perfis de alumínio processados na unidade industrial da Godilac, independentemente da origem e de forma a calcular dados médios, foi realizada uma alocação mássica entre todos os fluxos totais de entrada e de saída relativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• À termolacagem dos perfis em estudo e a área da totalidade dos perfis de alumínio e de aço termolacados em 2019;</li> <li>• À cravação dos perfis em estudo e a área da totalidade dos perfis de alumínio cravados em 2019 (correspondendo apenas aos materiais auxiliares consumidos neste processo).</li> </ul>
<b>Comparabilidade:</b>	As DAP de produtos e serviços de construção não são comparáveis caso não tenham sido desenvolvidas de acordo com a EN 15804 e a EN 15942 e com as condições de comparabilidade determinadas pela ISO 14025.

### 2.1.1. Diagrama de fluxos de entrada e saída dos processos



**LEGENDA DE CORES:**

Entradas		Saídas	
	Matéria-prima		Resíduos
	Matéria subsidiária		Efluentes líquidos
	Combustível - GPL		Emissões gasosas por fonte fixa
	Água		Produto acabado

**NOTA:** No fluxograma não está representada a entrada de energia eléctrica pois a sua utilização é necessária a todas as operações.

**Figura 1.** Etapas do ciclo de vida do processo de termolacagem e cravação dos perfis de alumínio da Godilac

Os parágrafos seguintes descrevem brevemente as etapas do ciclo de vida estudadas para o desenvolvimento da presente DAP.

O processo produtivo inicia-se com a receção dos perfis de alumínio (material dos clientes), cuja produção está fora da fronteira desta DAP. Após receção, a matéria-prima é colocada no Armazém de Recepção de Material. Conforme o tipo (alumínio ou aço) e quantidade de material e a cor pretendida seleciona-se o tipo de tratamento e a linha de produção.

Na fase de Amarração, os perfis a revestir são suspensos em bastidores por meio de suspensões ou arame de aço de modo a ser possível a sua imersão nos banhos químicos de tratamento de superfície e posterior secagem e pintura. Segue-se o Tratamento de superfície por via química, o qual corresponde à imersão em banhos químicos

de modo a proteger as superfícies metálicas contra a corrosão e garantir a aderência da tinta. Os perfis são então revestidos (pintados) por pistolas de projeção eletrostática de tinta em pó com a cor pretendida pelo cliente. O processo pode ser realizado em cabine automática provida de robots de pintura ou em cabine para aplicação manual no caso de pequenas quantidades de material para uma determinada cor. As cabines de pintura possuem equipamentos associados de modo a recuperarem a tinta que não adere às peças. Possuem ainda um filtro final de modo a evitar a emissão de poeiras finas que não são passíveis de recuperação.

Após pintura, as peças são aquecidas em forno aquecido por circulação de ar quente, sendo para isso providos de câmara de combustão e queimador de GPL. As temperaturas de trabalho nesta fase de Polimerização ou cura podem variar, conforme a especificação do fornecedor de tinta, entre os 160 a 200°C.

Desde a amarração até ao final da polimerização o material permanece nos bastidores, sendo transportado por pontes rolantes na fase de tratamento de superfície por via química e por correia transportadora desde o final do tratamento até à zona de descarga. Nesta zona, após arrefecimento, o material é colocado em dispositivos móveis de modo a ser possível o seu transporte até ao sector de abocardamento.

O Abocardamento ou cravação consiste no acoplamento de perfis de corte térmico (perfis de poliamida e fibra de vidro) de modo a melhorar as propriedades dos perfis de alumínio, evitando as trocas de calor pelos mesmos quando colocados em edifícios. É um processo mecânico realizado em equipamento próprio.

O embalamento é realizado com filme plástico em processo automático ou manual dependendo da geometria e dimensões das peças. Alguns perfis são protegidos com filme adesivo durante a produção. Após o embalamento, os perfis são colocados em zona de armazenamento até à expedição para o cliente.

O transporte para a obra ou para o cliente, a produção de caixilharia para janelas e portas a partir destes perfis, e a aplicação em obra estão já fora da fronteira desta DAP.

## 2.1.2 DESCRIÇÃO DA FRONTEIRA DO SISTEMA


(✓ = incluído; \* = modulo não declarado)

ETAPA DE PRODUÇÃO			ETAPA DE CONSTRUÇÃO		ETAPA DE UTILIZAÇÃO								ETAPA DE FIM DE VIDA				BENEFÍCIOS E CARGAS AMBIENTAIS PARA ALÉM DAS FRONTEIRAS DO SISTEMA
Extração e processamento de matérias-primas	Transporte	Produção	Transporte	Processo de construção e instalação	Utilização	Manutenção	Reparação	Substituição	Reabilitação	Uso de energia (operacional)	Uso de água (operacional)	Desconstrução e demolição	Transporte	Processamento de resíduos	Eliminação final	Potencial de reutilização, reciclagem e valorização	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
✓	✓	✓	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

## 2.2. Parâmetros que descrevem os potenciais impactos ambientais

		Aquecimento global kg CO <sub>2</sub> equiv.	Depleção da camada do ozono kg CFC 11 equiv.	Acidificação kg SO <sub>2</sub> equiv.	Eutrofização kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> equiv.	Oxidação fotoquímica kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> equiv.	Depleção de recursos abióticos (elementos) kg Sb equiv.	Depleção de recursos abióticos (fósseis) MJ, P.C.I.
Extração e processamento de matérias-primas	A1	1,49E+00	5,18E-04	5,42E-03	1,03E-03	3,26E-01	2,70E-05	2,56E+01
Transporte	A2	3,94E-03	7,95E-12	1,86E-05	4,27E-06	1,34E-06	1,56E-10	5,51E-02
Produção	A3	4,76E-01	2,15E-08	1,88E-03	1,55E-04	1,28E-04	1,98E-06	9,04E+00
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>1,97E+00</b>	<b>5,18E-04</b>	<b>7,32E-03</b>	<b>1,19E-03</b>	<b>3,27E-01</b>	<b>2,89E-05</b>	<b>3,47E+01</b>

LEGENDA:

 Etapa de Produção


**NOTAS:** P.C.I. – Poder calorífico inferior.

Valores expressos por unidade declarada (1 ml).

## 2.3. Parâmetros que descrevem a utilização de recursos

		Energia Primária						Materiais secundários e combustíveis e uso de água			
		EPR MJ, P.C.I.	RR MJ, P.C.I.	TRR MJ, P.C.I.	EPNR MJ, P.C.I.	RNR MJ, P.C.I.	TRNR MJ, P.C.I.	MS kg	CSR MJ, P.C.I.	CSNR MJ, P.C.I.	Água doce m <sup>3</sup>
Extração e processamento de matérias-primas	A1	7,91E-01	0,00E+00	7,91E-01	2,90E+01	2,67E-01	2,92E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,93E-01
Transporte	A2	6,27E-05	0,00E+00	6,27E-05	5,54E-02	0,00E+00	5,54E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,51E-07
Produção	A3	1,07E+00	0,00E+00	1,07E+00	8,92E+00	5,64E-01	9,48E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,63E-02
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>1,86E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>1,86E+00</b>	<b>3,79E+01</b>	<b>8,31E-01</b>	<b>3,88E+01</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>0,00E+00</b>	<b>2,29E-01</b>

LEGENDA:

 Etapa de Produção

**EPR** = utilização de energia primária renovável excluindo os recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas; **RR** = utilização dos recursos de energia primária renováveis utilizados como matérias-primas; **TRR** = utilização total dos recursos de energia primária renováveis (EPR + RR); **EPNR** = utilização de energia primária não renovável, excluindo os recursos de energia primária não renováveis utilizados como matérias-primas; **RNR** = utilização dos recursos de energia primária não renováveis utilizados como matérias-primas; **TRNR** = Utilização total dos recursos de energia primária não renováveis (EPNR + RNR); **MS** = utilização de material secundário; **CSR** = utilização de combustíveis secundários renováveis; **CSNR** = utilização de combustíveis secundários não renováveis; **Água doce** = utilização do valor líquido de água doce.

**NOTA:** Unidades expressas por unidade declarada (1 ml).

## 2.4. Outras informações ambientais que descrevem diferentes categorias de resíduos

		Resíduos perigosos eliminados kg	Resíduos não perigosos eliminados kg	Resíduos radioativos eliminados kg
Extração e processamento de matérias-primas	A1	6,28E-04	9,79E-02	2,06E-05
Transporte	A2	0,00E+00	4,87E-09	0,00E+00
Produção	A3	3,51E-05	4,37E-01	8,16E-05
<b>Total</b>	<b>Total</b>	6,63E-04	5,35E-01	1,02E-04

LEGENDA:

Etapa de Produção

NOTA: Unidades expressas por unidade declarada (1 ml).

## 2.5. Outras informações ambientais que descrevem os fluxos de saída

Parâmetro	Unidades*	Resultados
Componentes para reutilização	kg	0,00E+00
Materiais para reciclagem	kg	1,98E-02
Resíduos radioativos eliminados	kg	0,00E+00
Materiais para recuperação de energia	kg	1,48E-02
Energia exportada	MJ por transportador de energia	0,00E+00

NOTA: Unidades expressas por unidade declarada (1 ml).

### 3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS

Esta DAP representa apenas a etapa de termolacagem e cravação de perfis de alumínio pela Godilac, incluindo os módulos A1 a A3. Assim, os cenários seguintes referentes às etapas de construção (módulos A4 e A5), utilização (B1 a B7) e fim-de-vida (C1 a C4), não são aplicáveis.

#### 3.1. Informação ambiental adicional relativa à libertação de substâncias perigosas

Os perfis de alumínio termolacados e cravados não apresentam efeitos tóxicos conhecidos. Devido às suas propriedades, não é expectável perigo para o meio ambiente. Os perfis de alumínio são considerados um produto inerte mas não biodegradável.

#### 3.2. Certificações

A GODILAC II, S.A. possui as seguintes certificações, as quais são renovadas anualmente:

- “Certificação do processo de abocardamento de perfis de alumínio termicamente melhorados e verificação da conformidade do sistema de controlo interno da produção”, conforme auditado e verificado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Portugal;
- “Profilés aluminium RPT” (QB49), conforme auditado e verificado pelo *Centre Scientific et Technique du Bâtiment* (CSTB), França (Certificado de Conformidade n.º 082-562);
- “Qualicoat Seaside”, conforme auditado e verificado pela QUALICOAT, Suíça (Licença n.º 819);
- “Marca de qualidade qualisteelcoat”, conforme auditado e verificado pela QUALISTEELCOAT, Suíça (Certificado de Conformidade n.º E-800).

## REFERÊNCIAS

- ✓ CEN/TR 15941:2014 - Sustentabilidade das obras de construção Declarações ambientais de produto Metodologia para seleção e uso de dados genéricos.
- ✓ DAPHabitat. Instruções Gerais do Sistema DAPHabitat, V. 1.0, 2013.
- ✓ DAP Habitat. RCP – modelo base para produtos e serviços de construção de acordo com a EN 15804: 2012 + A1: 2013, V. 2.0, 2015. V. 2.0, 2015.
- ✓ EN ISO 14020:2005 - Rótulos e declarações ambientais - Princípios gerais (EN ISO 14020:2005).
- ✓ EN ISO 14021:2016 - Rótulos e declarações ambientais - Autodeclarações ambientais (Rotulagem ambiental Tipo II).
- ✓ EN ISO 14024:2018 Rótulos e declarações ambientais; Rotulagem ambiental Tipo I; Princípios e procedimentos.
- ✓ EN ISO 14050:2010 – Gestão Ambiental – Vocabulário.
- ✓ ISO 14025:2009 - Rótulos e declarações ambientais – Declarações ambientais Tipo III – Princípios e procedimentos.
- ✓ ISO 21930:2017 - *Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products*.
- ✓ NP ISO 14040:2008 - Gestão ambiental; Avaliação do ciclo de vida; Princípios e enquadramento.
- ✓ NP EN ISO 14044:2006/A1:2018 - Gestão ambiental; Avaliação do ciclo de vida; Requisitos e linhas de orientação.
- ✓ NP EN 15804:2012+A1:2013 - Sustentabilidade das obras de construção. Declarações ambientais dos produtos. Regras de base para as categorias de produtos de construção.
- ✓ Tong, C., *Introduction to materials for advanced energy systems*”, Springer, 2019, doi: 10.1007/978-3-319-98002-7.
- ✓ Tsiamis, D. A.; Castaldi, M. J.. 2016. *Determining accurate heating values of non-recycled plastics (NRP)*. Earth Engineering Center | City College City University of New York.
- ✓ Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E., and Weidema, B., 2016. *The Ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology*. The International Journal of Life Cycle Assessment, [online] 21(9), pp.1218–1230.