



Número de registo: DAP 008:2025/v1.1

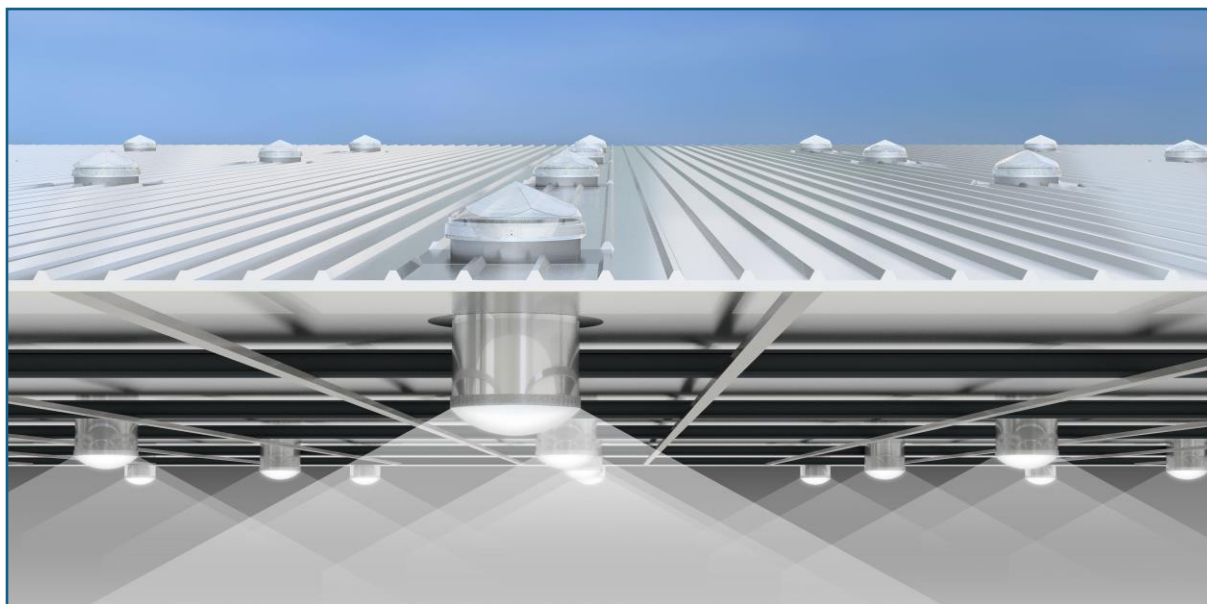


## TUBO SOLAR TS750 E TS530

Data de emissão: 19/12/2025

Data de validade: 21/05/2030

**Chatron Lda.**



 **CHATRON®**

 **Cluster Habitat  
Sustentável**

Versão 1.5 Edição Junho 2024

## Índice

|                                                                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>                                                                                                             | <b>3</b>  |
| 1.1. SISTEMA DE REGISTO DAPHABITAT .....                                                                                                      | 3         |
| 1.2. PROPRIETÁRIO.....                                                                                                                        | 3         |
| 1.3. INFORMAÇÕES SOBRE A DAP .....                                                                                                            | 4         |
| 1.4. DEMONSTRAÇÃO DE VERIFICAÇÃO .....                                                                                                        | 4         |
| 1.5. REGISTO DA DAP .....                                                                                                                     | 4         |
| 1.6. RCP (REGRAS DE CATEGORIA DE PRODUTO) MODELO BASE APLICADA.....                                                                           | 5         |
| 1.7. INFORMAÇÕES SOBRE O PRODUTO/CLASSE DE PRODUTO.....                                                                                       | 5         |
| 1.8. REGRAS DE CÁLCULO DA ACV .....                                                                                                           | 7         |
| 1.9. INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA A VIDA ÚTIL DE REFERÊNCIA (VUR) .....                                                                          | 8         |
| 1.10. DIAGRAMA DE FLUXOS DE ENTRADA E SAÍDA DOS PROCESSOS .....                                                                               | 8         |
| <b>2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO.....</b>                                                                                                | <b>9</b>  |
| 2.1. DESCRIÇÃO DA FRONTEIRA DO SISTEMA.....                                                                                                   | 9         |
| 2.2. INDICADORES DE IMPACTE AMBIENTAL DE BASE .....                                                                                           | 11        |
| 2.3. INDICADORES DE IMPACTE AMBIENTAL ADICIONAIS .....                                                                                        | 13        |
| 2.4. INDICADORES QUE DESCREVEM A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS.....                                                                                  | 14        |
| 2.5. OUTRAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS QUE DESCREVEM DIFERENTES CATEGORIAS DE RESÍDUOS .....                                                      | 16        |
| 2.6. OUTRAS INFORMAÇÕES AMBIENTAIS QUE DESCREVEM OS FLUXOS DE SAÍDA .....                                                                     | 16        |
| 2.7. INFORMAÇÃO QUE DESCREVE O CONTEÚDO DE CARBONO BIOGÉNICO NO PORTÃO DA FÁBRICA .....                                                       | 17        |
| <b>3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS .....</b>                                                                                       | <b>17</b> |
| 3.1. MÓDULO A4 TRANSPORTE PARA O LOCAL DA CONSTRUÇÃO – ETAPA DE CONSTRUÇÃO.....                                                               | 17        |
| 3.2. MÓDULO A5 INSTALAÇÃO DO PRODUTO NO EDIFÍCIO - ETAPA DE CONSTRUÇÃO .....                                                                  | 17        |
| 3.3. MÓDULO C1 DEMOLIÇÃO – ETAPA DE FIM DE VIDA .....                                                                                         | 18        |
| 3.4. MÓDULO C2 TRANSPORTE – ETAPA DE FIM DE VIDA.....                                                                                         | 18        |
| 3.5. MÓDULO C3 PROCESSAMENTO DE RESÍDUO PARA REUTILIZAÇÃO, REAPROVEITAMENTO E RECICLAGEM – ETAPA DE FIM DE VIDA .....                         | 18        |
| 3.6. MÓDULO C4 ELIMINAÇÃO DOS RESÍDUOS – ETAPA DE FIM DE VIDA .....                                                                           | 19        |
| 3.7. CENÁRIOS E INFORMAÇÃO TÉCNICA PARA O MÓDULO D .....                                                                                      | 19        |
| 3.8. INFORMAÇÃO AMBIENTAL ADICIONAL RELATIVA À LIBERTAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS PARA O AR, SOLO E ÁGUA DURANTE A ETAPA DE UTILIZAÇÃO ..... | 19        |
| <b>4. REFERÊNCIAS .....</b>                                                                                                                   | <b>20</b> |

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.1. Sistema de registo DAPHabitat

|                                        |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                   |                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Identificação do operador do programa: | Associação Plataforma para a Construção Sustentável<br><a href="http://www.clusterhabitat.pt">www.clusterhabitat.pt</a><br><a href="mailto:geral@clusterhabitat.pt">geral@clusterhabitat.pt</a> |  | Cluster Habitat Sustentável |
| Localização:                           | Departamento Engenharia Civil<br>Universidade de Aveiro<br>3810-193 Aveiro                                                                                                                      |                                                                                   |                             |
| Endereço eletrónico:                   | <a href="mailto:deptecnico@clusterhabitat.pt">deptecnico@clusterhabitat.pt</a>                                                                                                                  |                                                                                   |                             |
| Contato telefónico:                    | (+351) 234 401 576                                                                                                                                                                              |                                                                                   |                             |
| Website:                               | <a href="http://www.daphabitat.pt">www.daphabitat.pt</a>                                                                                                                                        |                                                                                   |                             |
| Logótipo:                              |                                                                                                                |                                                                                   |                             |

### 1.2. Proprietário

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome do proprietário:                              | Chatron Lda.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Localização (local de produção):                   | Travessa da Zona Industrial-1, nº 95 Rossio 3730-601 Vale de Cambra, Portugal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Localização (sede):                                | Não aplicável                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Contato telefónico:                                | (+351) 256 472 888                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Endereço eletrónico:                               | <a href="mailto:comercial@chatron.pt">comercial@chatron.pt</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Website:                                           | <a href="https://www.chatron.pt">https://www.chatron.pt</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Logótipo:                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Informação sobre Sistemas de Gestão implementados: | NP EN ISO 9001:2015 – Sistema de gestão da qualidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Aspetos específicos relativos à produção:          | CAE 25120 - Fabricação de portas, janelas e elementos similares em metal<br>CAE 22230 - Fabricação de artigos de plástico para a construção                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Política ambiental da organização:                 | Compromissos assumidos pela Chatron no âmbito da sua política de proteção do ambiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar o impacto ambiental, aumentando simultaneamente o impacto social positivo.</li> <li>• Contribuir para a redução das emissões de carbono e do consumo de energia e reforçar a sustentabilidade das indústrias que adotam as nossas soluções.</li> </ul> |

- Contribuir continuamente com ideias e soluções para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
- Promover ativamente a sustentabilidade nos nossos projetos, processos e infraestruturas
- Empoderar as próximas gerações, reconhecendo o seu papel no futuro do planeta

### 1.3. Informações sobre a DAP

|                                                                         |                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Autores:</b>                                                         | 1. Sustenuto BV – MSc. Mark Wildschut<br>2. Chatron Lda.                                                                                               |
| <b>Contato dos autores:</b>                                             | 1. <a href="mailto:mark.wildschut@sustenuto.com">mark.wildschut@sustenuto.com</a><br>2. <a href="mailto:comercial@chatron.pt">comercial@chatron.pt</a> |
| <b>Data da primeira emissão:</b>                                        | 21/05/2025                                                                                                                                             |
| <b>Data de emissão:</b>                                                 | 19/12/2025                                                                                                                                             |
| <b>Data de registo:</b>                                                 | 02/07/2025                                                                                                                                             |
| <b>Número de registo:</b>                                               | DAP 008:2025/v1.1 ( <i>versões anteriores não são válidas</i> ).                                                                                       |
| <b>Válido até:</b>                                                      | 21/05/2030                                                                                                                                             |
| <b>Representatividade da DAP (local, produto, grupo de produtores):</b> | Concebido exclusivamente para a Chatron Lda. Local de produção em Portugal.                                                                            |
| <b>Tipo de DAP</b>                                                      | "Berço ao Túmulo" (A1-D) com exceção do módulo B                                                                                                       |

### 1.4. Demonstração de verificação

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verificação externa independente, de acordo com as normas NP ISO 14025:2010 e EN 15804:2012+A2:2019                                                                                         |                                                                                                                                        |
| <p>Organismo de Certificação</p> <p>Esta DAP foi validada mediante a Declaração de Conformidade formalmente direcionada ao Operador de Programa do Sistema DAPHabitat por Agrodome B.V.</p> | <p>Verificador</p> <p><br/><b>Agrodome BV</b></p> |
| (Agrodome B.V)                                                                                                                                                                              | (Fred van den Burgh)                                                                                                                   |

### 1.5. Registo da DAP

|                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Operador de Programa de Registo</p> <p></p> |
| (Plataforma para a Construção Sustentável)                                                                                         |

## 1.6. RCP (regras de categoria de produto) modelo base aplicada

Atualmente não se encontra disponível nenhuma Regra para a Categoria de Produto (RCP) relevante para o produto. Assim, a norma CEN EN 15804 serve como regra de base para a categoria de produtos.

## 1.7. Informações sobre o produto/classe de produto

| <b>Identificação do produto:</b>                            | <p>Chatron® Tubo Solar TS750</p> <p>Os resultados poderão ser utilizados para o Tubo Solar TS530.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------------|-----|-------------------|-----|------------------------|-----|-------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|----|-----------|-----|------------------|-----|--------------------|-----|
| <b>Ilustração do produto:</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |
| <b>Breve descrição do produto:</b>                          | <p>O Tubo Solar pode trazer luz natural para espaços interiores. É utilizado para instalação em telhados e pode ser adaptado a diferentes inclinações de telhados. O produto tem uma cúpula e um difusor feitos em policarbonato, um acessório de ligação feito em polietileno, um tubo refletor feito num material refletor de alumínio e uma base de cobertura feita em aço galvanizado. O Tubo Solar é aplicável a diferentes materiais de cobertura, diferentes inclinações e edifícios. O produto está disponível nos diâmetros de 250 mm, 350 mm, 530 mm e 750 mm. O produto TS750 é utilizado no neste relatório como o cenário de "pior caso" para o TS530. Os outros produtos são abrangidos por uma DAP separada. Os produtos têm composições idênticas. A embalagem é normalmente constituída por: Cartão e fita plástica, que são incluídos na avaliação.</p> <p><b>Dimensões</b></p> <p>Diâmetro 750 mm</p> <p>Comprimento (incluindo a cúpula) 1050 mm</p> <p>Peso 13,24 kg/UD</p> <p>Peso Embalagem, caixa de cartão (650x650x630mm) 1,5 kg/DU</p> <p><i>Composição do Tubo Solar Chatron® TS750</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Material</th><th>Quantidade</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chapa galvanizada</td><td>37%</td></tr> <tr> <td>Alumínio refletor</td><td>15%</td></tr> <tr> <td>Placa de policarbonato</td><td>12%</td></tr> <tr> <td>Cúpula de policarbonato (fabricado por injeção)</td><td>30%</td></tr> <tr> <td>Acessório de conexão em polietileno (fabricado por injeção)</td><td>5%</td></tr> <tr> <td>Parafusos</td><td>&lt;1%</td></tr> <tr> <td>Fita de alumínio</td><td>&lt;1%</td></tr> <tr> <td>Borracha sintética</td><td>&lt;1%</td></tr> </tbody> </table> | Material | Quantidade | Chapa galvanizada | 37% | Alumínio refletor | 15% | Placa de policarbonato | 12% | Cúpula de policarbonato (fabricado por injeção) | 30% | Acessório de conexão em polietileno (fabricado por injeção) | 5% | Parafusos | <1% | Fita de alumínio | <1% | Borracha sintética | <1% |
| Material                                                    | Quantidade                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |
| Chapa galvanizada                                           | 37%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |
| Alumínio refletor                                           | 15%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |
| Placa de policarbonato                                      | 12%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |
| Cúpula de policarbonato (fabricado por injeção)             | 30%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |
| Acessório de conexão em polietileno (fabricado por injeção) | 5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |
| Parafusos                                                   | <1%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |
| Fita de alumínio                                            | <1%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |
| Borracha sintética                                          | <1%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |            |                   |     |                   |     |                        |     |                                                 |     |                                                             |    |           |     |                  |     |                    |     |

Os dados técnicos e os dados de desempenho da produção estão de acordo com a DOP (Declaração de desempenho) e a ETA22/0030 de 29/12/2022, efetuada em conformidade com a EAD 220021-00-0402. Mais informações podem ser encontradas no site <https://www.chatron.pt>.

*Tabela 1: Características técnicas*

| Designação                                               | TS530    | TS750    | Unidades |
|----------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| Reação ao fogo do coletor de luz EN 13501-1              | B-s1, d2 | B-s1, d2 | -        |
| Reação ao fogo do difusor de luz ST EN 13501-1           | B-s1, d0 | B-s1, d0 | -        |
| Reação ao fogo do tubo refletor EN 13501-1               | A1       | A1       | -        |
| Estanquidade à água do kit completo EN 12208             | E1050    | E1050    | Classe   |
| Resistência a cargas ascendentes e descendentes EN 12210 | C3       | C3       | Classe   |
| Permeabilidade ao ar do difusor de luz EN12207           | 3        | 3        | Classe   |
| Isolamento a sons aéreos do kit completo EN ISO 14140-1  | 47.3±1.3 | 50.4±1.4 | Db       |
| Transmitância térmica ISO 10077-2:2017                   | 1.85     | 2.09     | W/m2K    |
| Resistência ao impacto do corpo mole EN1873:2014+A1:2016 | SB1200   | SB1200   | -        |
| Resistência ao impacto corpo duro EN1873:2014+A1:2016    | Satisf.  | Satisf.  | -        |

*Tabela 2: Transmissão de luz por modelo em Lux, com desempenho medido às 14h.*

| Modelo        | TS250 | TS350 | TS530  | TS750  |
|---------------|-------|-------|--------|--------|
| 120.000 (Lux) | 4.600 | 9.400 | 20.000 | 30.000 |
| 85.000 (Lux)  | 2.900 | 6.700 | 13.000 | 24.000 |
| 45.000 (Lux)  | 1.350 | 2.900 | 6.350  | 11.620 |
| 20.000 (Lux)  | 540   | 1.300 | 2.500  | 5.300  |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descrição da aplicação/uso do produto:</b>                                              | O Tubo Solar pode trazer luz natural para espaços interiores, é utilizado para instalação em telhados e pode ser adaptado a diferentes inclinações de telhados.                                                                                 |
| <b>Colocação no mercado / Regras de aplicação no mercado / Normas técnicas do produto:</b> | Marcação CE segundo ETA 22/0030 em conformidade com EAD 220021-00-0402<br>Caraterísticas técnicas certificadas de acordo com as normas:<br>EN13501-1   EN12208   EN12210   EN12207   EN ISO 14140-1  <br>ISO 10077-2:2017   EN1873:2014+A1:2016 |
| <b>Controlo de qualidade:</b>                                                              | Marcação CE segundo ETA 22/0030 em conformidade com EAD 220021-00-0402.                                                                                                                                                                         |
| <b>Condições especiais de entrega:</b>                                                     | Não aplicável                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Componentes e substâncias a declarar:</b>                                               | O produto não excede os limites estabelecidos pela Agência Europeia dos Produtos Químicos e incluídos na "Lista de substâncias candidatas a autorização que suscitem elevada preocupação".                                                      |
| <b>Informação onde se podem obter material ou documentos explicativos sobre o produto:</b> | Mais informação pode ser encontradas no site <a href="https://www.chatron.pt">https://www.chatron.pt</a> .                                                                                                                                      |
| <b>Histórico de estudos de ACV:</b>                                                        | Não aplicável                                                                                                                                                                                                                                   |

## 1.8. Regras de cálculo da ACV

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|
| <b>Unidade declarada:</b>                                                      | A unidade declarada (UD) é o Tubo Solar TS750 (unidade)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                |
|                                                                                | <b>Unidade declarada</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Valor</b> | <b>Unidade</b> |
|                                                                                | Tubo Solar Chatron® TS750                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,00         | unidade        |
| <b>Fronteira do sistema:</b>                                                   | <p>O desempenho ambiental dos materiais de construção é categorizado em quatro módulos que correspondem a diferentes fases do ciclo de vida do material de construção; Módulos A (produção de materiais e construção), B (fase de utilização), C (fase de fim de vida do edifício) e D (cargas e benefícios fora dos limites do sistema).</p> <p>A ACV inclui o ciclo de vida (A1-D) menos B1-B7. Todos os valores declarados referem-se à unidade declarada especificada.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |                |
| <b>CrITÉRIOS de exclusão:</b>                                                  | <p>O produto é 100% caracterizado. Foi utilizado um limite de &lt;1%, de acordo com a norma 15804+A2, no processo de produção, pelo que não foram incluídos os seguintes processos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inputs de materiais no local de produção utilizados para manutenção das máquinas da unidade de produção (A3), por exemplo: peças de máquinas e substituição de brocas.</li> <li>- Consumo de água, resíduos e efluentes na instalação de produção, uma vez que não estão diretamente relacionados com o processo de produção</li> <li>- Outros fluxos considerados negligenciáveis na modelação devido ao facto de a sua contribuição ser inferior aos critérios de exclusão</li> </ul> <p>Entrada de energia em A3 do ano de referência: 2024 do mix de consumo da rede nacional de Portugal, com base nos dados do Ecoinvent v3.9.1 atualizados em 15-01-25: Electricity, high voltage {PT}  market for electricity, high voltage   Cut-off, U. Com uma emissão de 0,327 kgCO<sub>2</sub>eq por kWh de eletricidade comprada.</p> |              |                |
| <b>Pressupostos e limitações:</b>                                              | <p>Os dados da empresa, do processo e do produto são provenientes da Chatron Lda. O cálculo é feito com base nas informações fornecidas pelos atuais fornecedores. E assume-se que seja o "pior caso", com conteúdo reciclado calculado, com base nas taxas e conteúdos médios de reciclagem, sendo modelado de acordo com a média da rede elétrica e recuperação de energia do local com base nos dados de vendas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |                |
| <b>Qualidade e outras características sobre a informação utilizada na ACV:</b> | <p>Integridade de intervenções ambientais: Todas as intervenções ambientais têm um valor</p> <p>Integridade de fluxos económicos: Todos os fluxos são qualificados e quantificados</p> <p>Balanco de massa ao nível do processo: Finalização &gt;99%</p> <p>As informações utilizadas nesta ACV do processo de fabrico dos produtos baseia-se em medições e informações do ano 2024 (energia, percentagens de resíduos, quantidades líquidas por elemento, volume de produção). Todos os dados foram verificados quanto à sua atualidade com o cliente.</p> <p>Para garantir a qualidade dos dados, foram realizadas verificações de qualidade dos dados em relação à cobertura temporal, cobertura geográfica, cobertura tecnológica, exaustividade e à representatividade. Indicadores de qualidade dos dados foram aplicados utilizando uma matriz de qualidade dos dados, na qual os dados principais foram avaliados com pontuações entre 1 (melhor) e 5 (pior). Os dados foram considerados adequados para uma emissão independente da DAP.</p>                |              |                |
| <b>Regras de alocação:</b>                                                     | <p>Uma vez que não é possível produzir um escalonamento linear entre os materiais de entrada, os resultados do produto não podem ser escalonados para os modelos mais pequenos TS250, TS350, TS530. E não pode ser efetuado qualquer escalonamento para além da unidade declarada.</p> <p>O valor por peça do TS750 pode ser utilizado para o TS530 até ser produzida uma DAP separada.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |              |                |
| <b>Software utilizado para a avaliação:</b>                                    | SimaPro versão 9.6.0.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                |
| <b>Base de dados de antecedentes utilizada para a ACV:</b>                     | Base de dados Ecoinvent versão 3.9.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |                |

### Comparabilidade de DAP de produtos de construção:

As DAP de produtos e serviços de construção podem não ser comparáveis caso não sejam produzidas de acordo com a EN 15804 e 15942 e de acordo com as condições de comparabilidade determinadas pela ISO 14025.

## 1.9. Informações técnicas para a Vida Útil de Referência (VUR)

### Informações sobre a VUR

A vida útil esperada é definida em 25 anos com base na documentação técnica da Chatron Lda. A garantia do fabricante (não confundir com a Vida Útil de Referência) é de 10 anos para as cúpulas, acessórios de ligação, difusores e tubo refletor. E de 5 anos para as bases de cobertura.

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

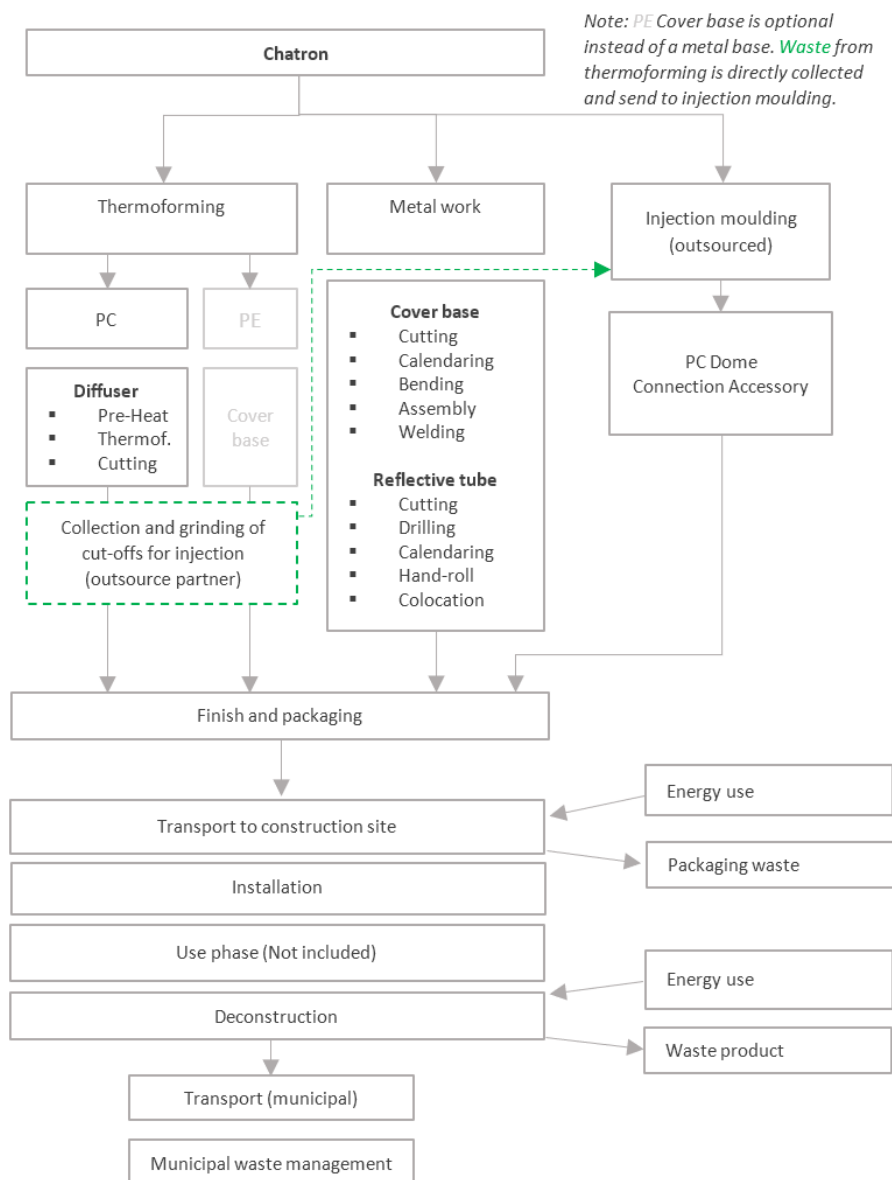


Figura 1: Fluxograma do processo de fabrico do Tubo Solar.

## 2. DESEMPENHO AMBIENTAL DO PRODUTO

### 2.1. Descrição da fronteira do sistema

(☐= incluído; ND = módulo não declarado)

| ETAPA DE PRODUTO                |            |            | ETAPA DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO |                                     | ETAPA DE UTILIZAÇÃO |            |           |              |              |                            |                         | ETAPA DE FIM DE VIDA      |            |                           |            | BENEFÍCIOS E CARGAS AMBIENTAIS PARA ALÉM DA FRONTEIRA DO SISTEMA |
|---------------------------------|------------|------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------|-----------|--------------|--------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|------------|---------------------------|------------|------------------------------------------------------------------|
| Fornecimento de matérias-primas | Transporte | Fabricação | Transporte                      | Processo de construção e instalação | Utilização          | Manutenção | Reparação | Substituição | Reabilitação | Uso operacional da energia | Uso operacional de água | Desconstrução e demolição | Transporte | Processamento de resíduos | Eliminação | Reutilização, recuperação, reciclagem potencial                  |
| A1                              | A2         | A3         | A4                              | A5                                  | B1                  | B2         | B3        | B4           | B5           | B6                         | B7                      | C1                        | C2         | C3                        | C4         | D                                                                |
| ✓                               | ✓          | ✓          | ✓                               | ✓                                   | ND                  | ND         | ND        | ND           | ND           | ND                         | ND                      | ✓                         | ✓          | ✓                         | ✓          | ✓                                                                |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descrição das fases do ciclo de vida em estudo | <b>Matérias-primas (A1)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                | São fornecidas à Chatron chapas de metal galvanizado, de alumínio refletor e de policarbonato, que são transformadas no produto final nas instalações da fábrica. A moldagem por injeção também é subcontratada, e a cúpula é adquirida "acabada", com exceção do difusor. Os impactos desses produtos estão incluídos em A1.                                                                                                                                                                         |
|                                                | <b>Transporte (A2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                | Os produtos são transportados pelos seus fornecedores até à fábrica da Chatron por camião. Os pesos dos produtos finais, incluindo um fator extra de entrada correlacionado ao resíduo gerado durante a produção em A3, são utilizados. O processo de transporte é calculado considerando um fator de carga média global, e uma viagem de regresso em vazio, com base nas eficiências médias de camiões EURO3-EURO6.                                                                                  |
|                                                | <b>Fase de fabricação (A3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                | Os resíduos de produção são calculados de acordo com as dimensões líquidas vs dimensões brutas e calculados com base na geometria dos recortes das chapas. Os resíduos incluídos baseiam-se unicamente para o TS750. Este método é considerado o mais adequado devido às etapas de conversão na oficina metalúrgica com o objetivo de obter eficiência nos cortes. As aparas de policarbonato e de polietileno são depois trituradas e fornecidas diretamente ao seu parceiro de moldagem de injeção. |
|                                                | Considera-se que todos os processos durante a A3 não têm quaisquer emissões ou impactos ambientais para além dos impactos da utilização dos serviços de utilidade pública, uma vez que não são efetuadas emissões e descargas diretas para o ambiente.                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                | Consumo de energia: O consumo de energia baseia-se nos dados das faturas anuais da unidade de produção (ano de 2024), bem como na eficiência da geração de energia fotovoltaica (no local) e da utilização efetiva. A utilização de água e eletricidade para aquecimento do escritório não está incluída, uma vez que o aquecimento é apenas                                                                                                                                                          |

**Descrição das fases do ciclo de vida em estudo**

para aquecimento do escritório e a água apenas para saneamento, não sendo utilizada água de arrefecimento no processo. Gás não é utilizado, uma vez que o aquecimento é elétrico. Foram fornecidas provas da instalação e produção de energia fotovoltaica.

**Transporte para o local de instalação (A4)**

O transporte para o local de construção foi definido como padrão em 1 km. O impacto pode ser calculado por projeto dependendo da localização.

**Fase de construção (A5)**

Os tubos solares Chatron são leves, pelo que podem ser transportados e instalados manualmente. Apenas são utilizadas algumas ferramentas manuais pequenas. Trata-se de um produto acabado (não pré-fabricado), pelo que não são incluídos resíduos nesta fase, para além da embalagem. Os resíduos de embalagem são modelados em A5, utilizando os fluxos de resíduos discutidos em C2-C4. Os benefícios e encargos (D) são adicionados à fase D do ciclo de vida: Consulte a tabela no módulo D: Tratamentos de resíduos por material e valor calorífico para cenários de fim de vida útil.

**Desconstrução e demolição (C1)**

Assumindo que é igual à instalação A5, a desmontagem pode ser efetuada manualmente.

**Transporte (C2)**

Pressupostos da fase de transporte: são utilizados os valores padrão. Considera-se 50 km até ao local de triagem e 100 km desde o local de triagem até aos locais de processamento. O transporte (tkm) é calculado com base nos destinos de EOL descritos em C3-C4 e tabela seguinte.

**Tratamento de resíduos (C3-C4)**

Os cenários de EOL são modelados de acordo com os valores médios do mercado, uma vez que o tratamento de resíduos não é tratado pelo Chatron. Consulte a tabela no módulo D: Tratamentos de resíduos por material e valor calorífico para cenários de fim de vida útil.

**Potencial de reutilização, recuperação, reciclagem (D)**

A recuperação de energia é assumida como a fronteira do sistema, já que a combustão em que a utilização de energia é evitada, utiliza médias da UE para taxas de reciclagem e recuperação: 13% elétrica e 25,57% em calor. Os fluxos de reciclagem foram ajustados com base na entrada de materiais secundários e na perda de qualidade.

*Tratamentos de resíduos por material e valor calorífico*

|                                                | MJ    | Aterro | Inceneração | Reciclagem | Reutilização |
|------------------------------------------------|-------|--------|-------------|------------|--------------|
| Chapa galvanizada                              | NA    | 5%     | 5%          | 90%        | 0%           |
| Chapa de alumínio refletor                     | NA    | 3%     | 3%          | 94%        | 0%           |
| Polycarbonato                                  | 30.3  | 0%     | 90%         | 10%        | 0%           |
| Cúpula de polycarbonato proveniente de injeção | 30.3  | 0%     | 90%         | 10%        | 0%           |
| Acessório de conexão em polycarbonato          | 42.47 | 10%    | 85%         | 5%         | 0%           |
| Parafusos                                      | NA    | 5%     | 5%          | 90%        | 0%           |
| Fita de alumínio                               | 42.47 | 100%   | 0%          | 0%         | 0%           |
| Borracha sintética                             | 27.2  | 0%     | 100%        | 0%         | 0%           |
| Membrana EPDM                                  | 27.2  | 10%    | 85%         | 5%         | 0%           |
| Caixa de cartão                                | 15.92 | 20%    | 15%         | 65%        | 0%           |

**Fator de fundamentação e correção do valor Q**

Foi tido em conta um fator de fundamentação (perda de qualidade decorrente da reutilização/reciclagem) para os produtos descritos na tabela seguinte. Os materiais secundários (conteúdo reciclado) baseiam-se nos dados Ecoinvent e são subtraídos para utilização no módulo D (materiais secundários líquidos).

*Valor de fator de correção e materiais secundários (entradas/saídas)*

*Saída = (%reciclado - %secundário) \* fator Q*

O fator de correção do valor baseia-se na informação contida nos processos Ecoinvent e foi utilizado um valor fixo de 0,9. Para os fluxos que são diretamente reciclados no local de fabrico, é utilizado um fator Q de 1 e reciclagem de 100%, uma vez que se trata de materiais não poluídos e estão em ciclo fechado com um operador de reciclagem.

## Tubo Solar Chatron® TS750

### 2.2. Indicadores de impacto ambiental de base

|               | Potencial de aquecimento global - total; | Potencial de aquecimento global – combustíveis fósseis; | Potencial de aquecimento global - biogénico; | Potencial de aquecimento global - Uso do solo e alteração do uso do solo; | Potencial de depleção da camada de ozono estratosférica; | Potencial de acidificação; |
|---------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------|
|               | GWP-total                                | GWP-fossil                                              | GWP-biogenic                                 | GWP-luluc                                                                 | ODP                                                      | AP                         |
| Unidade       | kg CO <sub>2</sub> eq.                   | kg CO <sub>2</sub> eq.                                  | kg CO <sub>2</sub> eq.                       | kg CO <sub>2</sub> eq.                                                    | kg CFC 11 eq.                                            | mol H <sup>+</sup> eq.     |
| Módulos A1-A3 | 7,58E+01                                 | 7,75E+01                                                | -1,95E+00                                    | 1,60E-01                                                                  | 3,51E-06                                                 | 4,14E-01                   |
| Módulo A4     | 2,19E-03                                 | 2,18E-03                                                | 3,40E-06                                     | 7,78E-06                                                                  | 3,88E-11                                                 | 1,04E-05                   |
| Módulo A5     | 3,61E+00                                 | 1,58E+00                                                | 2,03E+00                                     | 1,63E-03                                                                  | 3,48E-08                                                 | 7,68E-03                   |
| Módulo B1-B7  | ND                                       | ND                                                      | ND                                           | ND                                                                        | ND                                                       | ND                         |
| Módulo C1     | 2,57E-02                                 | 2,55E-02                                                | 1,60E-04                                     | 6,52E-05                                                                  | 3,91E-10                                                 | 1,50E-04                   |
| Módulo C2     | 3,05E-01                                 | 3,03E-01                                                | 4,73E-04                                     | 1,08E-03                                                                  | 5,40E-09                                                 | 1,45E-03                   |
| Módulo C3     | 1,54E+01                                 | 1,54E+01                                                | 4,42E-03                                     | 1,39E-03                                                                  | 3,67E-07                                                 | 6,33E-03                   |
| Módulo C4     | 1,69E-02                                 | 1,69E-02                                                | 3,75E-05                                     | 4,49E-06                                                                  | 9,98E-11                                                 | 3,58E-05                   |
| Módulo D      | -2,19E+01                                | -2,16E+01                                               | -7,55E-02                                    | -2,03E-01                                                                 | -8,90E-07                                                | -8,14E-02                  |

#### LEGENDA:

|  |                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------|
|  | Etapa de Produto                                                 |
|  | Etapa do Processo de Construção                                  |
|  | Etapa de Utilização                                              |
|  | Etapa de Fim de Vida                                             |
|  | Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema |

#### NOTAS<sup>1</sup>

Unidades expressas por unidade funcional ou unidade declarada.

|               | Potencial de eutrofização ecossistemas de água doce; | Potencial de eutrofização ecossistemas marinhos; | Potencial de eutrofização terrestre; | Potencial de formação do ozono troposférico; | Potencial de depleção recursos abióticos não-fósseis | Potencial de depleção de recursos abióticos fósseis; | Potencial de indisponibilidade de água (utilizador); |
|---------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|               | EP-freshwater                                        | EP-marine                                        | EP-terrestrial                       | POCP                                         | ADP-minerals&metals                                  | ADP-fossil                                           | WDP                                                  |
| Unidade       | Unidade                                              | kg N eq.                                         | mol N eq.                            | Kg COVNM eq.                                 | kg Sb eq.                                            | MJ, P.C.I                                            | m³ eq. de água globalmente indisponível              |
| Módulos A1-A3 | 3,27E-03                                             | 7,10E-02                                         | 9,50E-01                             | 3,12E-01                                     | 5,25E-04                                             | 1,24E+03                                             | 3,34E+01                                             |
| Módulo A4     | 2,17E-08                                             | 3,97E-06                                         | 4,23E-05                             | 1,45E-05                                     | 6,83E-09                                             | 3,13E-02                                             | 1,92E-04                                             |
| Módulo A5     | 4,52E-05                                             | 2,39E-03                                         | 1,53E-02                             | 8,75E-03                                     | 2,00E-05                                             | 4,09E+01                                             | 9,29E-01                                             |
| Módulo B1-B7  | ND                                                   | ND                                               | ND                                   | ND                                           | ND                                                   | ND                                                   | ND                                                   |
| Módulo C1     | 2,24E-06                                             | 1,86E-05                                         | 2,15E-04                             | 6,53E-05                                     | 1,76E-07                                             | 3,25E-01                                             | 5,24E-03                                             |
| Módulo C2     | 3,02E-06                                             | 5,52E-04                                         | 5,89E-03                             | 2,01E-03                                     | 9,50E-07                                             | 4,34E+00                                             | 2,67E-02                                             |
| Módulo C3     | 4,10E-05                                             | 1,84E-03                                         | 2,05E-02                             | 5,95E-03                                     | 6,78E-06                                             | 1,16E+01                                             | 7,10E-01                                             |
| Módulo C4     | 1,14E-07                                             | 1,40E-05                                         | 1,24E-04                             | 4,54E-05                                     | 9,58E-09                                             | 9,87E-02                                             | 3,75E-03                                             |
| Módulo D      | -3,27E-04                                            | -1,19E-02                                        | -1,43E-01                            | -7,46E-02                                    | -1,14E-04                                            | -3,31E+02                                            | -2,04E+00                                            |

**LEGENDA:**

|  |                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------|
|  | Etapa de Produto                                                 |
|  | Etapa do Processo de Construção                                  |
|  | Etapa de Utilização                                              |
|  | Etapa de Fim de Vida                                             |
|  | Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema |

NOTAS<sup>2</sup>: P.C.I. – Valor calorífico líquido

Unidades expressas por unidade funcional ou unidade declarada.

“Os resultados obtidos para os indicadores “Potencial de esgotamento abiótico para os recursos não fósseis (ADP-minerais e metais)”, “Potencial de esgotamento abiótico para os recursos fósseis (ADP-fósseis)” e “Potencial de privação de água (utilizador) (WDP)” devem ser utilizados com precaução, uma vez que as incertezas a eles associadas são elevadas ou que existe pouca experiência com o indicador.”

## 2.3. Indicadores de impacto ambiental adicionais

|               | Potencial de incidência de doenças devido às emissões de partículas finas | Eficiência Potencial de Exposição humana em relação ao U235 | Unidade Tóxica Comparativa Potencial para os ecossistemas | Unidade Potencial Tóxica Comparativa para humanos, cancerígeno | Unidade Potencial Tóxica Comparativa para humanos, não cancerígeno | Índice potencial de qualidade do solo |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|               | PM                                                                        | IRP                                                         | ETP-fw                                                    | HTP-c                                                          | HTP-nc                                                             | SQP                                   |
| Unidade       | Incidência de doença                                                      | kBq U 235 eq.                                               | CTUe                                                      | CTUh                                                           | CTUh                                                               | -                                     |
| Módulos A1-A3 | 5,04E-06                                                                  | 1,98E+00                                                    | 1,78E+03                                                  | 2,02E-07                                                       | 1,11E-06                                                           | 3,86E+02                              |
| Módulo A4     | 2,15E-10                                                                  | 1,22E-05                                                    | 2,31E-02                                                  | 1,16E-12                                                       | 2,51E-11                                                           | 2,47E-02                              |
| Módulo A5     | 1,09E-07                                                                  | 4,42E-02                                                    | 1,88E+01                                                  | 7,50E-10                                                       | 1,94E-08                                                           | 7,20E+00                              |
| Módulo B1-B7  | ND                                                                        | ND                                                          | ND                                                        | ND                                                             | ND                                                                 | ND                                    |
| Módulo C1     | 3,72E-10                                                                  | 6,04E-04                                                    | 7,69E-02                                                  | 9,77E-12                                                       | 4,06E-10                                                           | 7,85E-02                              |
| Módulo C2     | 2,99E-08                                                                  | 1,69E-03                                                    | 3,21E+00                                                  | 1,61E-10                                                       | 3,49E-09                                                           | 3,43E+00                              |
| Módulo C3     | 6,13E-08                                                                  | 3,49E-02                                                    | 1,57E+02                                                  | 2,68E-09                                                       | 2,94E-08                                                           | 4,43E+00                              |
| Módulo C4     | 6,74E-10                                                                  | 8,38E-05                                                    | 5,62E-01                                                  | 3,58E-12                                                       | 6,45E-11                                                           | 1,77E-01                              |
| Módulo D      | -1,02E-06                                                                 | -8,27E-01                                                   | -1,66E+02                                                 | -3,28E-09                                                      | -6,55E-08                                                          | -2,30E+01                             |

### LEGENDA:

|  |                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------|
|  | Etapa de Produto                                                 |
|  | Etapa do Processo de Construção                                  |
|  | Etapa de Utilização                                              |
|  | Etapa de Fim de Vida                                             |
|  | Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema |

NOTAS<sup>3</sup>: Unidades expressas por unidade declarada.

O indicador de impacto "EFICIÊNCIA POTENCIAL DE EXPOSIÇÃO HUMANA RELATIVA AO U235" centra-se principalmente no possível impacto de uma dose baixa de radiação ionizante na saúde humana resultante do ciclo do combustível nuclear. Não considera os efeitos decorrentes de eventuais acidentes nucleares, da exposição profissional ou da eliminação de resíduos radioativos em instalações subterrâneas. As potenciais radiações ionizantes do solo, do radon e de alguns materiais de construção também não são medidas por este indicador.

Os resultados dos indicadores "UNIDADE TÓXICA POTENCIAL COMPARATIVA PARA OS ECOSSISTEMAS (ETP-FW)", "UNIDADE TÓXICA POTENCIAL COMPARATIVA PARA O HOMEM, EFEITOS DO CANCRO", "UNIDADE TÓXICA POTENCIAL COMPARATIVA PARA O HOMEM, NÃO CÂNCER" e "ÍNDICE POTENCIAL DE QUALIDADE DO SOLO" devem ser utilizados com precaução, uma vez que as incertezas a eles associadas são elevadas ou que existe pouca experiência com o indicador.

## 2.4. Indicadores que descrevem a utilização de recursos

|               | Energia primária |            |            |            |            |            |
|---------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|               | EPR              | RR         | RR         | RR         | RR         | TRNR       |
| Unidade       | MJ, P.C.I.       | MJ, P.C.I. | MJ, P.C.I. | MJ, P.C.I. | MJ, P.C.I. | MJ, P.C.I. |
| Módulos A1-A3 | 9,54E+01         | 2,39E+01   | 1,19E+02   | 1,04E+03   | 2,00E+02   | 1,24E+03   |
| Módulo A4     | 4,42E-04         | 0,00E+00   | 4,42E-04   | 3,13E-02   | 0,00E+00   | 3,13E-02   |
| Módulo A5     | 2,56E+01         | -2,39E+01  | 1,74E+00   | 2,73E+01   | 1,36E+01   | 4,09E+01   |
| Módulo B1-B7  | ND               | ND         | ND         | ND         | ND         | ND         |
| Módulo C1     | 6,96E-02         | 0,00E+00   | 6,96E-02   | 3,25E-01   | 0,00E+00   | 3,25E-01   |
| Módulo C2     | 6,14E-02         | 0,00E+00   | 6,14E-02   | 4,35E+00   | 0,00E+00   | 4,35E+00   |
| Módulo C3     | 1,19E+00         | 0,00E+00   | 1,19E+00   | 2,20E+02   | -2,08E+02  | 1,16E+01   |
| Módulo C4     | 3,19E-03         | 0,00E+00   | 3,19E-03   | 5,77E+00   | -5,67E+00  | 9,87E-02   |
| Módulo D      | -5,61E+01        | 0,00E+00   | -5,61E+01  | -3,14E+02  | -1,71E+01  | -3,31E+02  |

### LEGENDA:

|                                                                                     |                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|    | Etapa de Produto                                                 |
|    | Etapa do Processo de Construção                                  |
|    | Etapa de Utilização                                              |
|   | Etapa de Fim de Vida                                             |
|  | Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema |

NOTE<sup>4</sup>: Unidades expressas por unidade declarada.

EPR = utilização de energia primária renovável, com exceção dos recursos de energia primária renovável utilizados como matérias-primas; RR = utilização de recursos energéticos primários renováveis utilizados como matérias-primas; TRR = utilização total de recursos de energia primária renovável (EPR + RR); EPNR = utilização de energia primária não renovável, excluindo os recursos de energia primária não renovável utilizados como matérias-primas; RNR = utilização de recursos energéticos primários não renováveis utilizados como matérias-primas; TRNR = utilização total de recursos energéticos primários não renováveis (EPRN + RNR);

|               | Material secundário e combustível, e uso de água |            |            |                                          |
|---------------|--------------------------------------------------|------------|------------|------------------------------------------|
|               | MS                                               | CSR        | CSNR       | Utilização do valor líquido de água doce |
| Unidade       | kg                                               | MJ, P.C.I. | MJ, P.C.I. | m³                                       |
| Módulos A1-A3 | 2,68E+00                                         | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 9,41E-01                                 |
| Módulo A4     | 0,00E+00                                         | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 8,05E-06                                 |
| Módulo A5     | -1,14E+00                                        | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 2,44E-02                                 |
| Módulo B1-B7  | ND                                               | ND         | ND         | ND                                       |
| Módulo C1     | 0,00E+00                                         | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 5,17E-04                                 |
| Módulo C2     | 0,00E+00                                         | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 1,12E-03                                 |
| Módulo C3     | -1,48E+00                                        | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 2,08E-02                                 |
| Módulo C4     | -6,68E-02                                        | 0,00E+00   | 0,00E+00   | 9,48E-05                                 |
| Módulo D      | 0,00E+00                                         | 0,00E+00   | 0,00E+00   | -4,03E-01                                |

**LEGENDA:**

|  |                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------|
|  | Etapa de Produto                                                 |
|  | Etapa do Processo de Construção                                  |
|  | Etapa de Utilização                                              |
|  | Etapa de Fim de Vida                                             |
|  | Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema |

MS = utilização de material secundário; CSR = utilização de combustíveis secundários renováveis; CSNR = utilização de combustíveis secundários não renováveis.

NOTA<sup>5</sup>: Unidades expressas por unidade declarada.

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

|               | Resíduos perigosos eliminados | Resíduos não perigosos eliminados | Resíduos radioativos eliminados |
|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Unidade       | kg                            | kg                                | kg                              |
| Módulos A1-A3 | 1,84E-02                      | 1,29E+01                          | 1,41E-03                        |
| Módulo A4     | 1,99E-07                      | 2,07E-03                          | 7,15E-09                        |
| Módulo A5     | 1,18E-04                      | 7,81E-01                          | 3,11E-05                        |
| Módulo B1-B7  | ND                            | ND                                | ND                              |
| Módulo C1     | 6,56E-07                      | 1,77E-03                          | 4,56E-07                        |
| Módulo C2     | 2,77E-05                      | 2,87E-01                          | 9,94E-07                        |
| Módulo C3     | 4,29E-05                      | 6,70E-01                          | 2,46E-05                        |
| Módulo C4     | 4,43E-07                      | 4,12E-01                          | 5,21E-08                        |
| Módulo D      | -1,90E-03                     | -2,42E+00                         | -6,60E-04                       |

LEGENDA:

|  |                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------|
|  | Etapa de Produção                                                |
|  | Etapa do Processo de Construção                                  |
|  | Etapa de Utilização                                              |
|  | Etapa de Fim de Vida                                             |
|  | Benefícios e cargas ambientais para além da fronteira do sistema |

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

|               | Componentes para reutilização | Materiais para reciclagem | Materiais para recuperação de energia | Energia exportada |          |
|---------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------------------|----------|
|               |                               |                           |                                       | Elétrica          | Térmica  |
| Unidade       | kg                            | kg                        | kg                                    | MJ                | MJ       |
| Módulos A1-A3 | 0,00E+00                      | 6,75E+00                  | 2,13E-01                              | 0,00E+00          | 0,00E+00 |
| Módulo A4     | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 0,00E+00                              | 0,00E+00          | 0,00E+00 |
| Módulo A5     | 0,00E+00                      | 9,75E-01                  | 2,29E-01                              | 4,89E-01          | 9,62E-01 |
| Módulo B1-B7  | ND                            | ND                        | ND                                    | ND                | ND       |
| Módulo C1     | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 0,00E+00                              | 0,00E+00          | 0,00E+00 |
| Módulo C2     | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 0,00E+00                              | 0,00E+00          | 0,00E+00 |
| Módulo C3     | 0,00E+00                      | 6,89E+00                  | 5,94E+00                              | 2,31E+01          | 4,54E+01 |
| Módulo C4     | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 0,00E+00                              | 0,00E+00          | 0,00E+00 |
| Módulo D      | 0,00E+00                      | 0,00E+00                  | 0,00E+00                              | 0,00E+00          | 0,00E+00 |

## 2.7. Informação que descreve o conteúdo de carbono biogénico no portão da fábrica

| Conteúdo de carbono biogénico*                                                                                                                                                                                                                                                      | Unidades** | Módulos A1-A3 (resultados) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|
| Conteúdo de carbono biogénico no produto                                                                                                                                                                                                                                            | 0 Kg C     | 0 Kg C                     |
| Conteúdo de carbono biogénico na embalagem                                                                                                                                                                                                                                          | 0,48 Kg C  | 0,48 Kg C                  |
| <p>* 1 kg de carbono biogénico equivale a 44/12 kg de CO<sub>2</sub></p> <p>** Esta informação poderá ser omitida sempre que o conteúdo de carbono biogénico no produto, ou nas respetivas embalagens, forem inferiores a 5% da massa do produto, ou das respetivas embalagens.</p> |            |                            |

## 3. INFORMAÇÃO TÉCNICA ADICIONAL E CENÁRIOS

### 3.1. Módulo A4 Transporte para o local da construção – Etapa de construção

| Parâmetro                                                                                                                                  | Unidades*/comentários                                     | Resultados expressos por unidade declarada             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Tipo de combustível, consumo de combustível, tipo de veículo usado para o transporte (por exemplo, camião de longa distância, barco, etc.) | Litros de combustível por distância, ou tipo de veículo** | Camião EURO (não especificado)                         |
| Distância                                                                                                                                  | Km                                                        | 1                                                      |
| Peso*km                                                                                                                                    | Tkm                                                       | 0,0147                                                 |
| Capacidade do contentor (incluindo a viagem de volta sem carga)                                                                            | -                                                         | Fator de carga médio, incluída viagem de retorno vazio |
| Densidade dos produtos transportados                                                                                                       | 53,7 kg/m <sup>3</sup>                                    | 14,75 kg/unidade incluindo embalagem                   |
| Fator de capacidade em volume (fator=1 ou < 1 ou > 1 para produtos comprimidos ou embalados)                                               | Não aplicável                                             |                                                        |

### 3.2. Módulo A5 Instalação do produto no edifício - Etapa de construção

| Parâmetro                                                                                                                                                                           | Unidades/comentários                                 | Resultados expressos por unidade declarada |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Materiais acessórios para instalação (especificado por material)                                                                                                                    | Kg adesivo utilizado, incluído no estudo             | 0,5                                        |
| Uso de água                                                                                                                                                                         | m <sup>3</sup>                                       | -                                          |
| Utilização de outros recursos                                                                                                                                                       | kg                                                   | -                                          |
| Descrição quantitativa de fontes de energia (mix regional) e do consumo durante o processo de instalação                                                                            | kWh mix regional baseado nas vendas, abrangendo >80% | 0,042                                      |
| Resíduos de materiais no local da obra antes do processamento de resíduos gerados pela instalação do produto (especificado por tipo)                                                | kg                                                   | -                                          |
| Saída de materiais (especificado por tipo) como resultado do processamento de resíduos no local da obra, por exemplo de recolha para reciclagem, valorização energética, eliminação | kg                                                   | -                                          |
| Emissões diretas para o ar ambiente, solo e água                                                                                                                                    | kg                                                   | -                                          |

### 3.3. Módulo C1 Demolição – Etapa de Fim de Vida

| Parâmetro                                                 | Unidades/comentários                                      | Resultados expressos por unidade funcional ou declarada |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Material recolhido separadamente                          | kg                                                        | 13,29                                                   |
| Material recolhido e misturado com resíduos de construção | Material recolhido e misturado com resíduos de construção | -                                                       |
| Considerações adicionais                                  | Unidades apropriadas                                      | -                                                       |

### 3.4. Módulo C2 Transporte – Etapa de Fim de Vida

| Parâmetro                                                                                                                                     | Unidades/comentários                                                                                        | Resultados expressos por unidade funcional ou declarada |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Tipo de combustível, consumo de combustível, tipo de veículo usado para o transporte (por exemplo, caminhão de longa distância, barco, etc.). | Litro de tipo de combustível por distância ou tipo de veículo **                                            | Camião EURO (não especificado EI3.9)                    |
| Distância                                                                                                                                     | 50 km até à instalação de triagem e 100 km do local de demolição ou triagem até aos locais de processamento | -                                                       |
| Peso*km                                                                                                                                       | tkm                                                                                                         | 2,041                                                   |
| Capacidade do contentor (incluindo a viagem de volta sem carga)                                                                               | Incluindo viagem de volta sem carga                                                                         | Fator de carga médio (EI3.9)                            |
| Fator de capacidade em volume (fator=1 ou < 1 ou >1 para produtos comprimidos ou embalados)                                                   | Não aplicável                                                                                               |                                                         |

### 3.5. Módulo C3 Processamento de resíduo para reutilização, reaproveitamento e reciclagem – Etapa de Fim de Vida

| Parâmetro                            | Unidades/comentários | Resultados expressos por unidade funcional ou declarada |
|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| Material para reutilização           | kg                   | 0,00                                                    |
| Material para reciclagem             | kg                   | 6,89                                                    |
| Material para recuperação de energia | kg                   | 5,94                                                    |
| Considerações adicionais             | Unidades apropriadas | -                                                       |

### 3.6. Módulo C4 Eliminação dos resíduos – Etapa de Fim de Vida

| Parâmetro                     | Unidades/comentários | Resultados expressos por unidade funcional ou declarada |
|-------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| Material para deposição final | kg                   | 0,46                                                    |
| Considerações finais          | Unidades apropriadas | -                                                       |

### 3.7. Cenários e informação técnica para o módulo D

| Parâmetro                                        | Unidades/comentários | Resultados expressos por unidade funcional ou declarada |
|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| Fluxo de saída líquido especificado por material | Unidades apropriadas | Igual à entrada, fecho do balanço mássico <1%           |
| Produção evitada                                 | Unidades apropriadas | Calculado de acordo com a tabela abaixo                 |
| Localização fim do estatuto de resíduo           | Não aplicável        | -                                                       |
| Ponto de equivalência funcional                  | Não aplicável        | -                                                       |
| Considerações                                    | Unidades apropriadas | -                                                       |

Os produtos evitados são utilizados para compensar/beneficiar os fluxos de materiais. Fator de correção de valor e materiais secundários (entradas/saídas). Saída = (%reciclagem - %Secundário) \*fator Q

| Material                                       | Saída | Secun. % | Recicl. % | Q   |
|------------------------------------------------|-------|----------|-----------|-----|
| Chapa galvanizada (parte de metal)             | 62%   | 21%      | 90%       | 0.9 |
| Chapa galvanizada (parte de zinco)             | 81%   | 0%       | 90%       | 0.9 |
| Chapa de alumínio refletor                     | 61%   | 26%      | 91%       | 0.9 |
| Polycarbonato (PC) (externo)                   | 9%    | 0%       | 10%       | 0.9 |
| Polycarbonato de injeção das cúpulas           | 9%    | 0%       | 10%       | 0.9 |
| Polietileno da injeção do acessório de conexão | 5%    | 0%       | 5%        | 0.9 |
| Parafuso                                       | 37%   | 49%      | 91%       | 0.9 |
| Fita de alumínio                               | 0%    | 0%       | 0%        | 0.9 |
| Borracha sintética                             | 0%    | 0%       | 0%        | 0.9 |
| Membrana EPDM (A5)                             | 5%    | 0%       | 5%        | 0.9 |
| Caixa de cartão                                | -10%  | 76%      | 65%       | 0.9 |
| Resíduos de cartão (local)                     | 22%   | 76%      | 100%      | 0.9 |
| Polycarbonato (local)                          | 100%  | 0%       | 100%      | 1.0 |

### 3.8. Informação ambiental adicional relativa à libertação de substâncias perigosas para o ar, solo e água durante a etapa de utilização

Não Aplicável

## 4. REFERÊNCIAS

- ✓ Instruções Gerais do Sistema DAPHabitat, Versão 3.0, june 2024 (em [www.daphabitat.pt](http://www.daphabitat.pt));
- ✓ RCP – modelo base para produtos e serviços de construção. Sistema DAPHabitat. Versão 3.0, june 2024 (em [www.daphabitat.pt](http://www.daphabitat.pt));
- ✓ EN 15804:2012+A2:2019 Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.
- ✓ EN 15942:2021 Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Communication format business-to-business.
- ✓ ISO 14040:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework
- ✓ ISO 14044:2006-10, Environmental management - Life cycle assessment – Requirements and guidelines
- ✓ ISO 14025:2011-10: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures
- ✓ NMD v1.2 Stichting Nationale Milieudatabase: Bepalingsmethode Milieuprestatie Bouwwerken version 1.2 (January 2025)
- ✓ EN 17213:2020: Windows and doors – Environmental Product Declarations – Product category rules for windows and pedestrian doorsets
- ✓ Eurostat (2022), Management of waste by waste management operations and type of material - Sankey diagram data, retrieved on 02/02/25.