



CheckList
**Safe and
Sustainable
by Design**



WATT

What About Twin Transition



Co-financiado por



Título	<i>Checklist</i> – Descarbonização e Alterações Climáticas
Copyright ©	2023 CENTIMFE
Edição	 <small>Centro Tecnológico do Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticas</small>
1ª Publicação	Maio 2023
2ª Publicação	Julho 2023
Coordenação de redação	Ana Pires, Cátia Guarda e João Caseiro
Design gráfico e paginação	Cátia Guarda
Cofinanciado por	   <small>UNIAO EUROPEIA Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional</small>

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, transmitida ou cedida de qualquer forma ou por qualquer meio, eletrónico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer sistema de armazenamento ou recuperação de dados, sem a permissão prévia por escrito, do editor.

Índice

1. Introdução	4
2. Como implementar Safe and Sustainable by Design	4
3. Referências bibliográficas	8

1 Introdução

Esta *checklist* deverá ser consultada após a realização da autoavaliação e da leitura do *workbook*. A *checklist* tem uma abordagem complementar ao *workbook*, mais prático, para auxiliar as empresas na adoção de medidas para a conceção de produtos com menor impacto no ambiente e na saúde humana. Esta *checklist* é uma proposta de implementação, podendo ser adaptada em função dos processos e produtos concebidos e fabricados pelas empresas. A *checklist* foi elaborada tendo por base a seguinte bibliografia:

- Safe and Sustainable by Design - Chemicals and materials - Review of safety and sustainability dimensions, aspects, methods, indicators, and tools, da Joint Research Center.

Foram utilizadas outras referências bibliográficas, estando estas identificadas ao longo do texto.

2 Como implementar *Safe and Sustainable by Design*

O processo de implementação da estratégia de *Safe and Sustainable by Design* (SSbD) numa empresa pode ser dividida nos seguintes passos:

1. Avaliação de perigosidade das substâncias químicas e materiais em si;
2. Avaliação da perigosidade para a saúde humana e segurança da produção das substâncias ou materiais e respetivo processamento;
3. Avaliação dos aspetos de saúde humana e ambientais na aplicação final;
4. Avaliação da sustentabilidade ambiental;
5. Avaliação da sustentabilidade social e económica;
6. Avaliação holística do SSbD;
7. Estudo de alternativas.

Seguidamente, cada um destes passos é apresentado de forma mais detalhada.

[Passo 1. Avaliação de perigosidade das substâncias químicas e materiais em si](#)

- Análise das propriedades intrínsecas das substâncias químicas ou dos materiais;
- Estabelecer um conjunto de critérios baseados na perigosidade para ajudar na seleção de substâncias e materiais.

Os possíveis critérios a considerar deverão estar relacionados com a perigosidade para a saúde humana, perigosidade ambiental e perigosidade física (Tabela 1).

Tabela 1. Possíveis critérios a considerar.

Grupo	Perigosidade para a saúde humana	Perigosidade ambiental	Perigosidade física
Inclui as substâncias mais perigosas, incluindo as substâncias de elevada preocupação	Carcinogenicidade; Mutagenicidade em células germinativas Cat. 1A and 1B; Toxicidade reprodutiva/de desenvolvimento Cat. 1A and 1B; Desregulação endócrina Cat. 1 (saúde humana); Sensibilização respiratória Cat 1; Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição repetida (STOT-RE) Cat. 1, incluindo.	Bioacumulável e tóxico/muito persistente e muito bioacumulável; Persistente, móvel e tóxico/muito persistente e móvel; Desregulação endócrina Cat. 1 (ambiente).	
Inclui substâncias preocupantes, conforme descrito no CSS (CE, 2020a), definido no Artigo 2(28) da proposta do SPI (CE, 2022b) ²² e que ainda não está incluído no Critério H1. Estas propriedades de perigo formam o Critério H2.	Sensibilização cutânea Cat 1; Carcinogenicidade Cat. 2; Mutagenicidade em células germinativas Cat. 2; Toxicidade reprodutiva/desenvolvimento Cat. 2; Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição repetida (STOT-RE) Cat. 2, exposição única (STOT-SE) Cat. 1 e 2; Desregulação endócrina Cat. 2 (saúde humana).	Perigoso para a camada de ozono; Toxicidade ambiental crónica (toxicidade aquática crónica); Desregulação endócrina Cat. 2 (ambiente).	
Inclui as outras classes de perigo que ainda não fazem parte dos Critérios H1 e H2. Estas propriedades de perigo formam o Critério H3.	Toxicidade aguda; Corrosão cutânea; Irritação cutânea; Lesões oculares graves/irritação ocular; Perigo por aspiração (Cat. 1); Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição única (STOT-SE) Cat. 3.	Toxicidade ambiental aguda (toxicidade aquática aguda)	Explosivos e explosivos dessensibilizados; Gases, líquidos e sólidos inflamáveis; Aerossóis; Gases, líquidos, sólidos oxidantes; Gases sob pressão; Auto-reativo; Líquidos pirofóricos, sólidos; Em contato com a água emite gás inflamável; Peróxidos orgânicos; Corrosividade.

Fonte: [1]

Passo 2. Avaliação da perigosidade para a saúde humana e segurança da produção das substâncias ou materiais e respetivo processamento

- Critérios relacionados com a extração da matéria-prima (recurso natural);
- Critérios relacionados com a produção (fabrico da substância ou do material/mistura) assim como do seu fim de vida.

Nota: neste passo, os critérios a serem definidos consideram aspetos como as condições e operação juntamente com o potencial de libertação (volatilidade, temperatura, pressão), assim como as medidas de gestão de risco no local. Deste modo permite identificar a probabilidade da exposição à substância química ou ao material, assim como a potencial rota de exposição (inalação, cutânea, ingestão).

Passo 3. Avaliação dos aspetos de saúde humana e ambientais na aplicação final

- Critérios relacionados com o uso e respetiva exposição da substância ou do material como produto ou aplicação final, tanto às pessoas como ao ambiente.

Nota: neste passo, os critérios a serem definidos também incidem sobre a probabilidade de exposição à substância ou material, assim como as rotas de exposição e os impactes de toxicidade para a saúde humana, incluindo a exposição durante o uso do produto com o material ou substância.

Passo 4. Avaliação da sustentabilidade ambiental

- Avaliação do ciclo de vida (ACV) da substância ou material;
- A ACV deve incluir critérios ambientais como alterações climáticas e uso de recursos, como também relacionados com toxicidade e ecotoxicidade.

Passo 5. Avaliação da sustentabilidade social e económica

- Critérios sociais relacionados com os principais *stakeholders* e aspetos sociais;
- Critérios económicos inclui aspetos não financeiros como a quantificação financeira das externalidades.

Possíveis *stakeholders*: trabalhadores, comunidade local e consumidores.

Passo 6. Avaliação holística do SSbD

- Obtenção de uma pontuação final, com recurso a apoio à decisão por multicritério;
- Definição de ponderações dos vários critérios.

Passo 7. Estudo de alternativas

Após a avaliação da substância ou material em causa, importa encontrar uma alternativa que seja economicamente viável e que consiga responder aos critérios de segurança, ambientais e socio-económicos (não financeiros).

Na Tabela 2 são apresentadas algumas ferramentas onde procurar substâncias ou materiais alternativos, com a mesma funcionalidade.

Tabela 2. Ferramentas de pesquisa de substâncias ou matérias alternativas.

Nome	Descrição	Referência
PRIO – a tool for substitution (KEMI – Swedish Chemicals Agency)	Ferramenta desenvolvida para a substituição de substâncias perigosas	[2]
OECD Toolbox	Compilação de recursos relevantes para a substituição química e avaliação de alternativas	[3]
ECHA substitution to safer chemicals	Compilação de métodos, ferramentas e material de suporte para avaliação comparativa de perigosidade	[4]
SUBSPORTplus	Portal com informação sobre como substituir substâncias perigosas	[5]
chemsec	Várias ferramentas para apoiar na identificação de melhores alternativas de substâncias químicas	[6]
Greenscreen	Ferramenta para avaliar a perigosidade de substâncias químicas	[7]

3 Referências bibliográficas

- [1] C. Caldeira, R. Farcal, C. Moretti, L. Mancini, H. Rauscher, K. Rasmussen, J. R. Sintes, S. Sala, “Safe and Sustainable by Design chemicals and materials Review of safety and sustainability dimensions, aspects, methods, indicators, and tools”, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.
- [2] Kemi. “Keep one step ahead with PRIO”, kemi.se. <https://www.kemi.se/prioguiden/english/start> (acedido: 2 de maio de 2023).
- [3] OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). “Alternatives assessment and substitution of harmful chemicals”, oecd.org. <https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-management/substitution-of-hazardous-chemicals/> (acedido: 2 de maio de 2023).
- [4] ECHA (European Chemicals Agency). “Substitution to safer chemicals”, echa.europa.eu. <https://echa.europa.eu/substitution-to-safer-chemicals> (acedido: 2 de maio de 2023).
- [5] Substitution Support Portal. https://www.subsportplus.eu/subsportplus/EN/Home/Home_node.html (acedido: 2 de maio de 2023).
- [6] Chemsec (International Chemical Secretariat). <https://chemsec.org/business-tool/> (acedido: 2 de maio de 2023).
- [7] GreenScreen, 2023. “GreenScreen® Method”, greenscreenchemicals.org. <https://www.greenscreenchemicals.org/learn/full-greenscreen-method> (acedido: 2 de maio de 2023).