

apa

agência portuguesa
do ambiente



SC5 – Avaliação do Ciclo de Vida

SC5 (Adelino Soares, Ana Cristina Simões, André Dias, Artur Gonçalves, Bruno Gomes, Carla Barbosa, Isabel Lico, Joana Dias, João André, José Vicente Ferreira, Luani Costa, Margarida Teixeira, Maria Inês Santos, Marisa Almeida, Martim Santos, Rui Frazão, Susana Ângelo, Susete Lamego e Vítor Martins)

SC5 / Isabel Lico

2023.01.10

isabel.lico@gmail.com



REPÚBLICA
PORTUGUESA

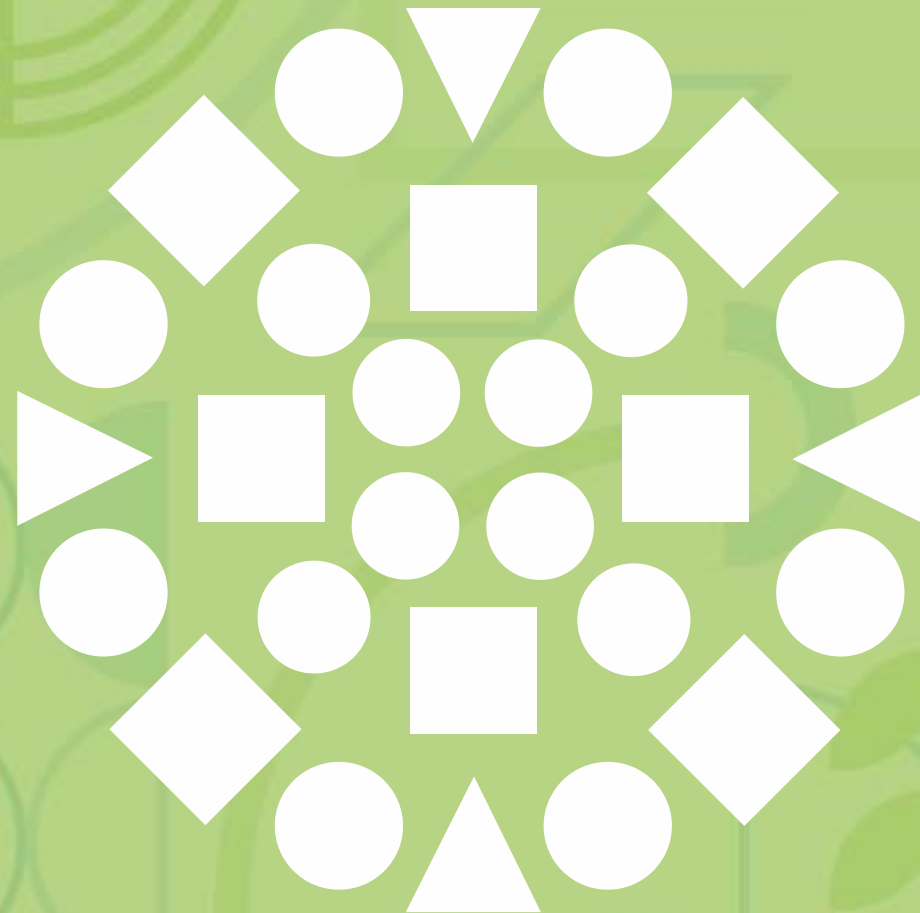
AMBIENTE E
AÇÃO CLIMÁTICA

Âmbito da SC5

Padronização no campo da avaliação do ciclo de vida e ferramentas de gestão ambiental relacionadas a produtos e organizações. Inclui a eficiência dos recursos baseada no ciclo de vida e a avaliação da ecoeficiência, e ainda a consideração de uma perspectiva do ciclo de vida na avaliação dos impactos desde a extração de matérias-primas até à deposição final dos resíduos.



Avaliação do Ciclo de Vida



Ciclo de vida

Etapas consecutivas e interligadas, desde a obtenção de matérias-primas ou sua produção a partir de recursos naturais até ao destino final

Avaliação do ciclo de vida (ACV)

Compilação e avaliação das entradas, saídas e dos impactes ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo do seu ciclo de vida

Avaliação do Ciclo de Vida

Para que servem as normas de avaliação do ciclo de vida

- Para ajudar a identificar os aspetos ambientais que as organizações podem controlar diretamente
- Mas também aqueles que pode influenciar a montante e a jusante da cadeia de valor em que se inserem os seus produtos e serviços



Vantagens

- Identificação de oportunidades para melhorar os aspetos ambientais de produtos em diversos pontos do seu ciclo de vida;
- Tomada de decisões na indústria, em organizações governamentais ou não governamentais (planeamento estratégico, estabelecimento de prioridades, conceção ou reformulação de produtos ou processos);
- A seleção de indicadores de desempenho ambiental relevantes, incluindo técnicas de medição
- Marketing (alegação de carácter ambiental, Rótulo Ecológico ou Declaração Ambiental de um produto).

Metodologia ACV

Técnica para avaliar os aspetos ambientais e os impactes potenciais associados a um produto, através de:

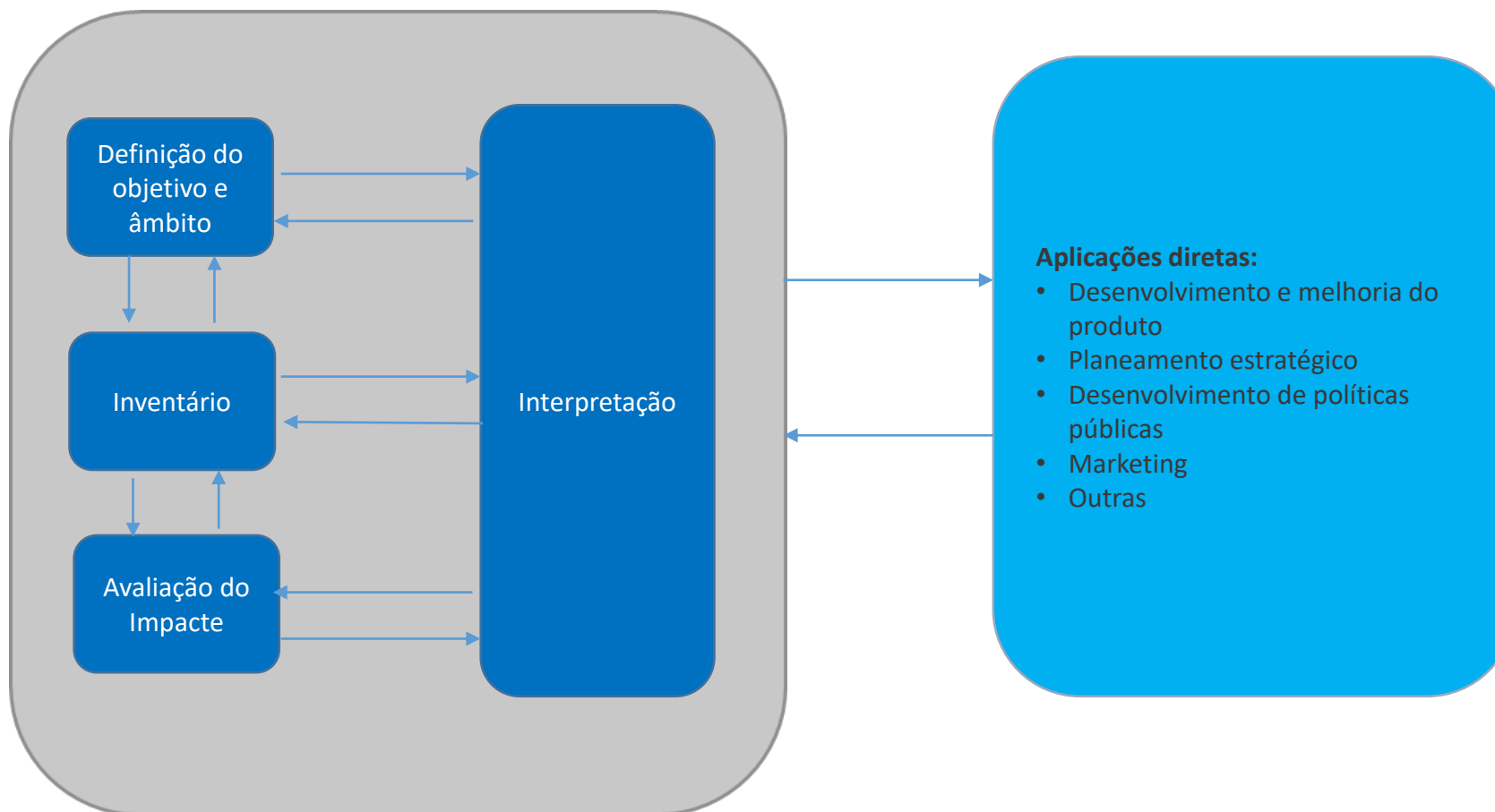
- Compilação de um inventário das entradas e saídas relevantes de um sistema do produto;
- Avaliação dos impactes ambientais potenciais associados a essas entradas e saídas;
- Interpretação dos resultados das fases de análise do inventário e da avaliação de impactes em relação aos objetivos do estudo.



Avaliação do Ciclo de Vida

Fases de uma ACV

Enquadramento da avaliação do ciclo de vida



Como funciona um estudo de ACV

A avaliação de ciclo de vida baseia-se em conceitos e avaliação do consumo energético e de balanço de massa. Tais conceitos baseiam-se na primeira lei da termodinâmica, relacionada com o princípio da conservação de energia, que demonstra que a energia não pode ser criada nem destruída, mas sim convertida em outra forma.

Como funciona um estudo de ACV

Outro conceito muito importante para o entendimento da ACV é a segunda lei da termodinâmica. Esta lei é relacionada com a degradação energética, ou seja, a cada conversão de energia há perdas que podem ser por calor, radiação e outras.

Assim, a ACV faz um balanço energético de materiais, entre os inputs e outputs, e calcula os impactos ambientais através da diferença da perda com o rendimento energético.



Avaliação do Ciclo de Vida

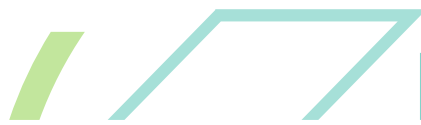
Como funciona um estudo de ACV

1. Definição do objetivo e âmbito

Esta primeira fase tem como objetivo definir e descrever a identificação da aplicação pretendida de estudo de ACV (fronteiras do sistema, motivações, público-alvo, identificação de pontos críticos, benchmarking, etc.).

2. Inventário do ciclo de vida (ICV)

Esta fase é dedicada à recolha de informações e procedimentos para calcular e quantificar os dados de entradas e saídas de um processo (consumo de eletricidade, consumo de água, materiais usados, bem como as emissões associadas).



Avaliação do Ciclo de Vida

Como funciona um estudo de ACV

3. Avaliação do Impacte do ciclo de vida (AICV)

Avaliar a significância dos impactes ambientais potenciais, utilizando os resultados do ICV.

Envolve a associação de dados do inventário a categorias específicas de impacte ambiental e a indicadores de categoria, tentando assim compreender estes impactes. A fase de AICV fornece também informação para a fase de interpretação do ciclo de vida.

Questões como a escolha, modelação e avaliação das categorias de impacte podem introduzir subjetividade na fase de AICV, pelo que a transparência é um aspeto crítico na avaliação de impactes para assegurar que os pressupostos são claramente descritos e relatados (p. ex.

impactes de pegada de carbono e aquecimento global, acidificação do solo e dos oceanos,

Como funciona um estudo de ACV

4. Interpretação

Esta fase é responsável por identificar as questões significativas do estudo, verificar a integridade, a sensibilidade e a consistência dos resultados e definir as conclusões, as limitações e as recomendações do estudo.

A interpretação deverá refletir o facto de que os resultados da AICV são baseados numa abordagem relativa, que indicam efeitos ambientais potenciais, e que não preveem efeitos reais em impactes finais por categoria, a ultrapassagem de valores limite ou margens de segurança ou riscos.



Avaliação do Ciclo de Vida

AVALIAÇÃO DE IMPACTE DO CICLO DE VIDA

Elementos da fase de AICV

Elementos obrigatórios

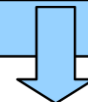
Seleção de categorias de impacte, indicadores de categoria e modelos de caracterização



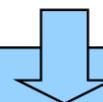
Atribuição de resultados de ICV (classificação)



Cálculo de resultados de indicador de categoria (caracterização)



Resultados do indicador de categoria, resultados AICV (perfil de AICV)



Elementos opcionais

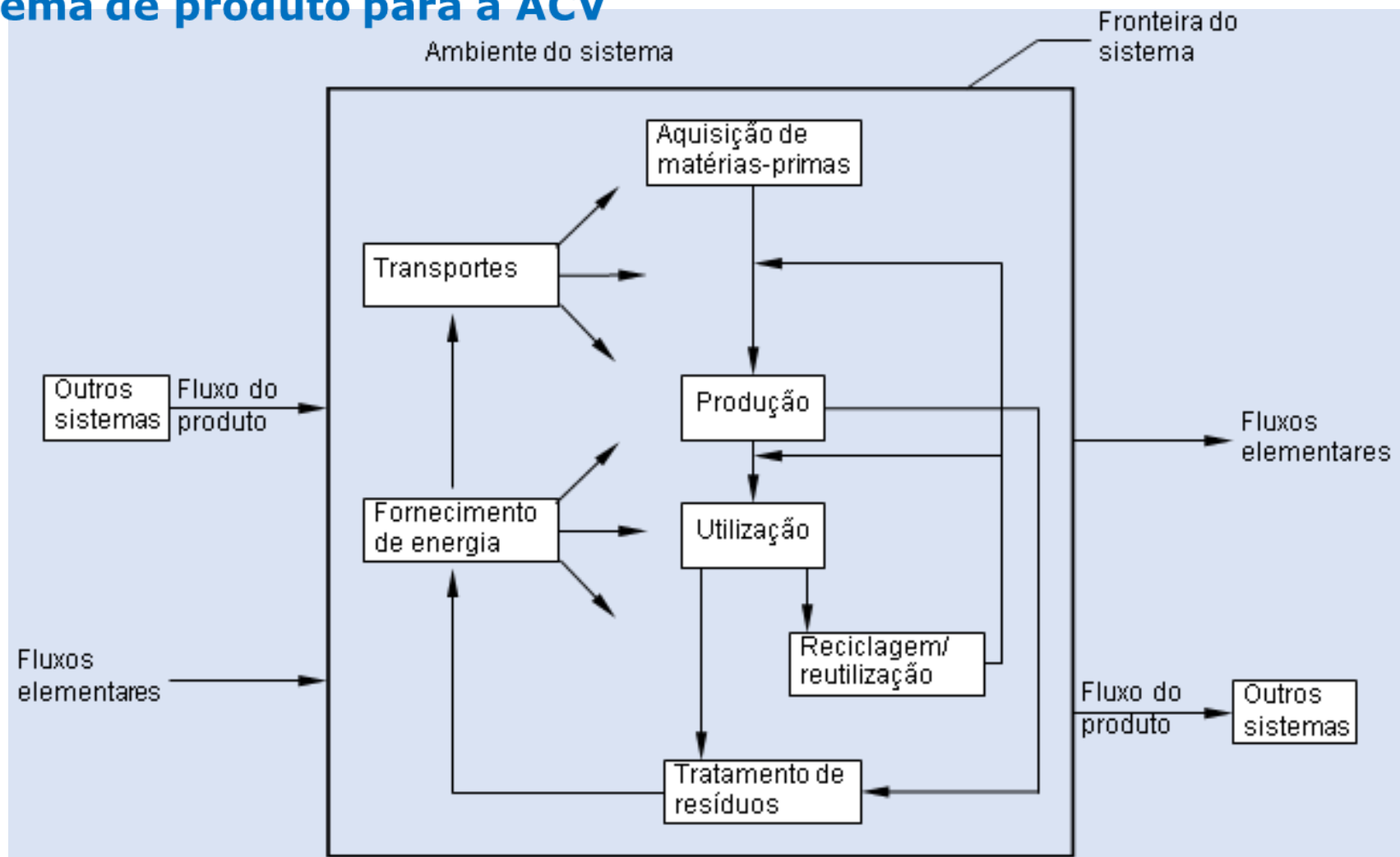
Cálculo da magnitude dos resultados do indicador de categoria relativos à informação de referência (normalização)

Agrupamento

Ponderação

Avaliação do Ciclo de Vida

Exemplo de um sistema de produto para a ACV



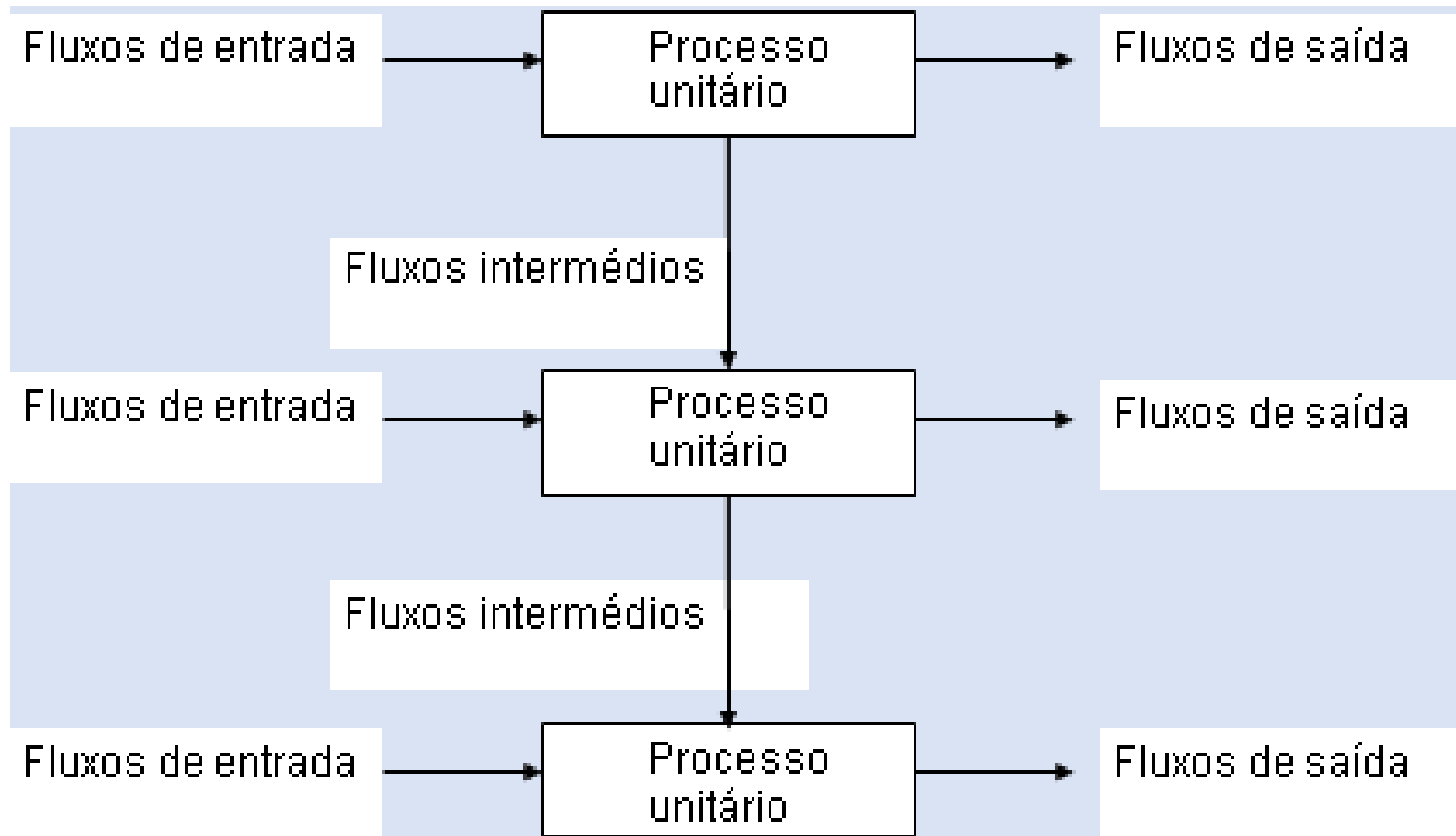
Exemplos de fluxos elementares

- Fluxos elementares que entram no processo unitário: petróleo bruto extraído do solo e radiação solar;
- Fluxos elementares que saem do processo unitário: emissões para o ar, descargas para a água ou solo e radiação;
- Fluxos de produtos intermédios: materiais elementares e componentes;
- Fluxos de produtos que entram ou saem do sistema: materiais reciclados e componentes para reutilização.



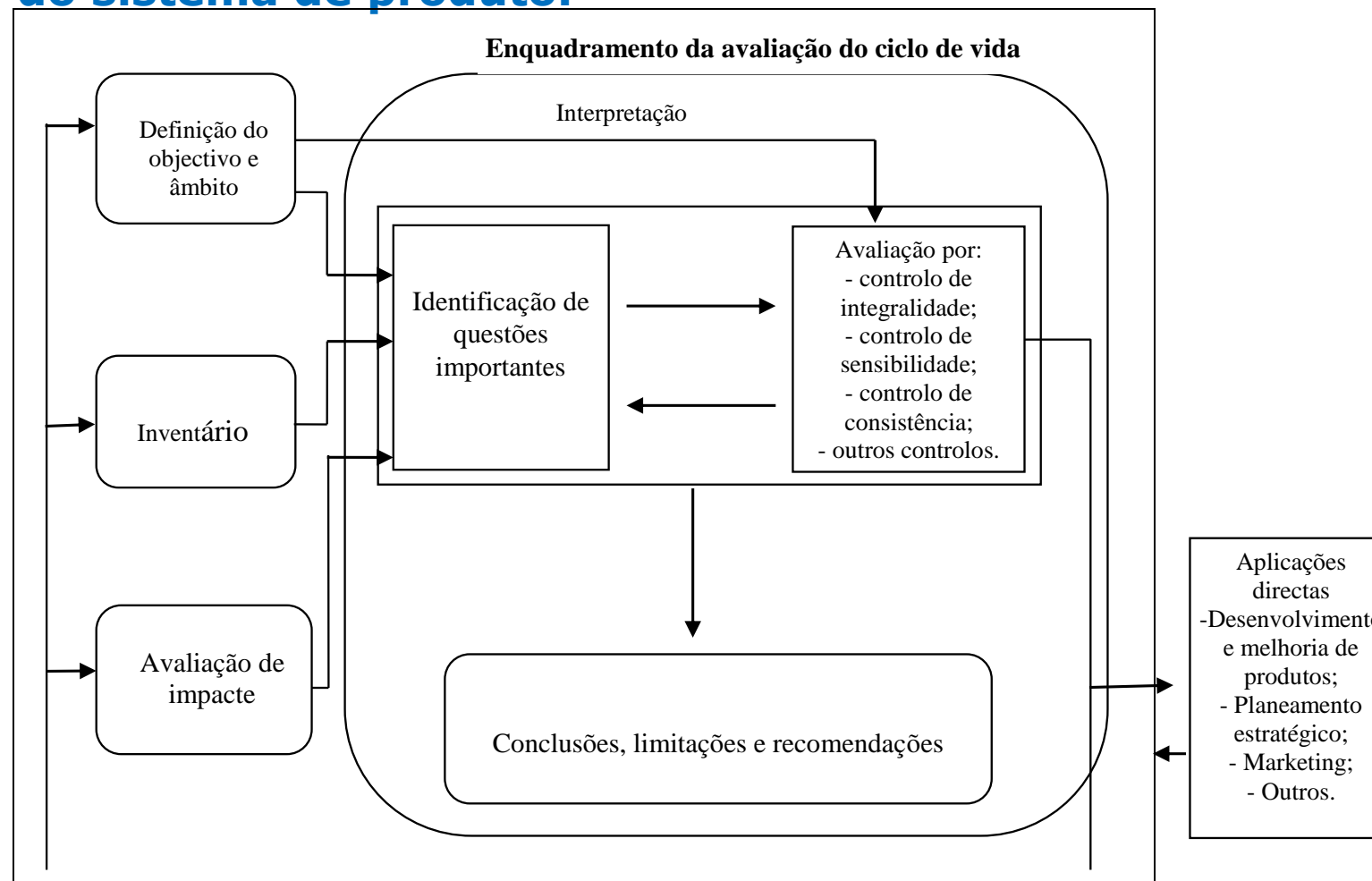
Avaliação do Ciclo de Vida

Exemplo de um conjunto de processos unitários num sistema de produto



Avaliação do Ciclo de Vida

A definição do objetivo e do âmbito e as fases de interpretação da avaliação do ciclo de vida enquadram o estudo, enquanto as outras fases da ACV (ICV e AICV) produzem informação acerca do sistema de produto.



Cradle-to-grave

- ❖ Do berço ao túmulo é a avaliação completa do ciclo de vida da extração de recursos (berço) até à sua eliminação (túmulo). Por exemplo, as árvores produzem papel, que pode ser reciclado em celulose de produção de baixa energia (papel fibroso) e depois usado como dispositivo de economia de energia no teto de uma casa por 40 anos, economizando 2 mil vezes a energia usada pelos combustíveis fósseis, na sua produção. Após 40 anos, as fibras de celulose são substituídas e as fibras antigas são descartadas, possivelmente incineradas. Todas as entradas e saídas são consideradas para todas as fases do ciclo de vida.

Cradle-to-cradle ou *loop fechado*

- ❖ Do berço ao berço é um tipo específico de avaliação do berço ao túmulo, em que a etapa de deposição final da vida útil do produto é um processo de reciclagem. É um método usado para minimizar o impacto ambiental dos produtos, empregando práticas sustentáveis de produção, operação e deposição, e visa incorporar a responsabilidade social ao desenvolvimento de produtos. O processo de reciclagem pode originar novos produtos idênticos (p. ex., asfaltar um pavimento com pavimento asfáltico eliminado, fabricar garrafas de vidro a partir de vidro recolhido) ou produtos diferentes (p. ex., fabricar isolamento de lã de vidro a partir de garrafas de vidro recolhidas).



Cradle-to-gate

- ❖ Do berço ao portão - é uma avaliação de um ciclo de vida parcial do produto, desde a extração de recursos (berço) até ao portão da fábrica (ou seja, antes de ser transportado para o consumidor). A fase de uso e a fase de eliminação do produto são omitidas neste caso. Estas avaliações são, por vezes, a base para as declarações ambientais de produtos (DAP). Abrange a etapa de produto, desde a extração e processamento das matérias-primas até ao fabrico do produto final, considerando o transporte.



Gate-to-gate

- ❖ Do portão ao portão - é uma ACV parcial que considera apenas um processo de valor agregado em toda a cadeia de produção. Os módulos portão-ao-portão também podem ser ligados posteriormente à cadeia de produção apropriada para formar uma avaliação completa do berço ao portão.



Existem vários métodos de fazer ACV

Alguns exemplos:

- ✓ CML2 (Países Baixos) – método multi-fase e tem uma abordagem orientada para o problema, o que corresponde na linguagem ISO ao ponto intermédio no mecanismo ambiental (quantifica 14 indicadores e cerca de 25 categorias de impacto);
- ✓ Eco-indicador 99 (Países Baixos) – método multi-fase, no entanto a sua abordagem é orientada para o dano, o que corresponde na linguagem ISO ao ponto final no mecanismo ambiental; O objetivo é desenvolver produtos melhores e mais limpos.



Existem vários métodos de fazer ACV

- ✓ Ecopontos 97 (Suíça) – método de fase única, ou seja, cada carga ambiental é multiplicada por um único fator que depois a transforma em ecopontos;
- ✓ EPS 2000 (Suécia) – método de avaliação destinado a orientar os “designers” de produto, por exemplo na seleção de materiais. Neste método a base de todas as avaliações é:
 - a) Estipular um valor para uma alteração no ambiente;
 - b) Estimar que contribuição uma certa depleção de recurso, emissão ou outra atividade irá fornecer a este valor de alteração no ambiente.

a alteração no ambiente é descrita através de impactes na: saúde humana, capacidade de produção do ecossistema, recursos abióticos, biodiversidade e valores culturais e recreativos (se necessários)



Avaliação do Ciclo de Vida

Websites:

<https://epica.jrc.ec.europa.eu/>

<https://ciclodevida.wordpress.com/links/>

“Software” e Bases de Dados para ACV

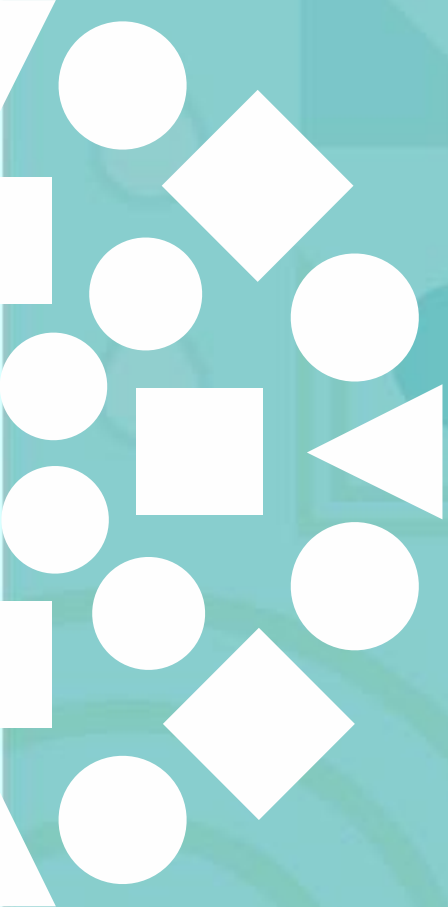
- ❖ SimaPro (<http://www.pre.nl>)
- ❖ LCAiT (<http://www.ica.it>)
- ❖ GaBi (<https://gabi.sphera.com/international/index>);
- ❖ ReCiPe (<https://www.rivm.nl/en/life-cycle-assessment-lca/récipe>)



A green icon of three vertical lines, possibly representing a list or a sequence.



A Avaliação do Ciclo de Vida e as restantes normas



A Avaliação do Ciclo de Vida e as restantes normas

Perspetiva do Ciclo de Vida (ISO 14001)

Exige que as organizações tenham uma visão mais ampla e lidem com as suas questões ambientais de uma maneira mais holística. A ideia envolve “olhar para o desempenho, não apenas das operações da organização, mas dos produtos que criam, o seu uso e deposição final”. A perspetiva do ciclo de vida não requer uma avaliação detalhada do ciclo de vida, mas significa que as organizações precisam de pensar nas fases do ciclo de vida que podem ser controlados ou influenciados pela organização, incluindo a obtenção das matérias-primas, design, produção, transporte / entrega, uso, tratamento no fim de vida e deposição final. As etapas do ciclo de vida variam de produto para produto e de serviço para serviço.



A Avaliação do Ciclo de Vida e as restantes normas

ISO 14046 – Gestão Ambiental – Pegada da água – Princípios. Requisitos e linhas de orientação

A água é um dos recursos mais preciosos - e lucrativos - do mundo, e agora a sua preservação ficou mais fácil graças a esta norma, pois permite a todos os tipos de organizações, os meios para medir a sua 'pegada da água' ou o seu potencial impacte ambiental do uso da água e da poluição e identificar formas de reduzir esses impactes.

A sustentabilidade é uma prioridade essencial para governos e empresas, e a capacidade de avaliar com precisão uma pegada da água é um passo vital para esse objetivo.



A Avaliação do Ciclo de Vida e as restantes normas

O que é uma avaliação da pegada da água?

- Baseia-se numa avaliação do ciclo de vida
- É modular (ou seja, podem adicionar-se as pegadas da água de diferentes etapas do ciclo de vida para representar a pegada da água)
- Identifica os impactes ambientais potenciais relacionados com a água
- Inclui as dimensões geográfica e temporal relevantes
- Identifica a quantidade de água utilizada e as mudanças na qualidade da água
- Utiliza o conhecimento sobre questões hidrológicas



A Avaliação do Ciclo de Vida e as restantes normas

Rótulos e Declarações Ambientais

Existem três tipologias de Rótulos/Declarações Ambientais (ISO 14020:2022)

❖ Declarações ambientais do Tipo I – Rótulos Ambientais



❖ Declarações ambientais do Tipo II – Autodeclarações



❖ Declarações ambientais do Tipo II – Declarações Ambientais do Produto (DAP)



A Avaliação do Ciclo de Vida e as restantes normas

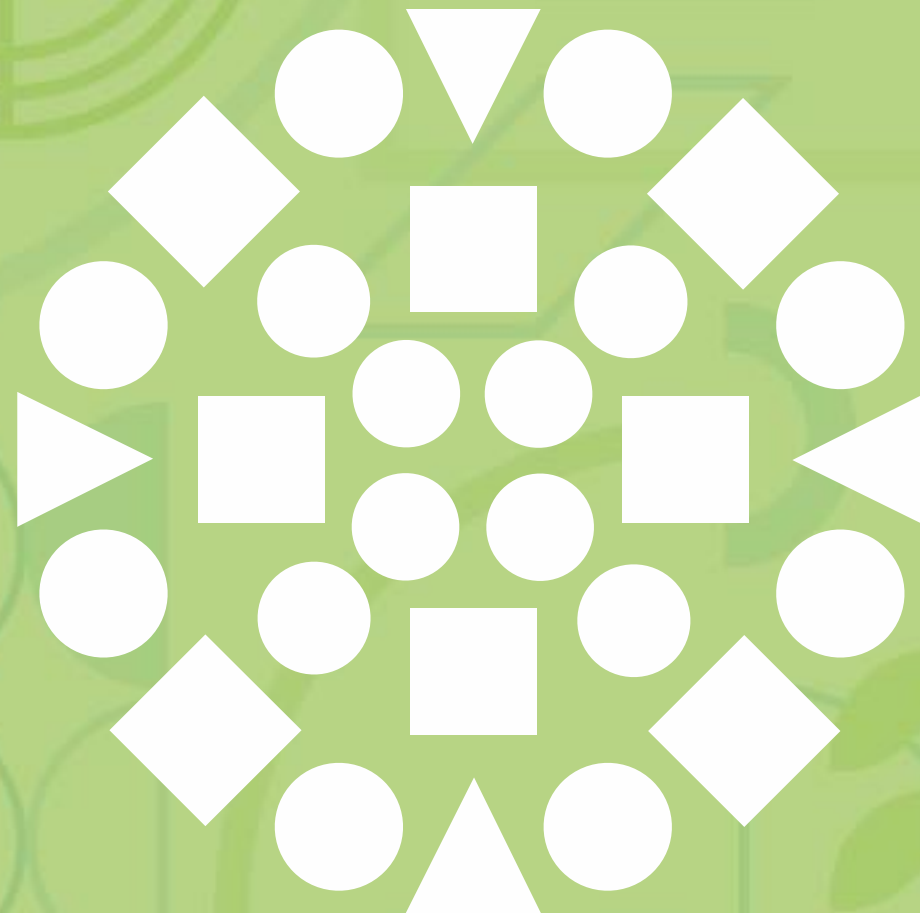
O que é uma Declaração Ambiental do Produto (DAP)?

- ✓ É uma declaração ambiental do Tipo III;
- ✓ Um documento que apresenta **informação quantificável** sobre o **desempenho ambiental** de um produto ou serviço – categorias de impacto, no seu ciclo de vida (ACV – ISO 14040/14044);
- ✓ As DAP são feitas com base em **regras** previamente desenvolvidas - **PCR (Product Category Rules)** que são comuns para produtos com as mesmas funções.

Para serem **declarações do tipo III**, de acordo com a ISO 14025, necessitam de **validação** feita por **verificador independente**.



Estrutura SC5/ISO



Estrutura SC5/ISO

Referência	Título
ISO/TC 207/SC 5/AHG	Scope revision
ISO/TC 207/SC 5/JWG 14	Joint ISO/TC 207/SC 5 - ISO/TC 323 WG: Secondary materials
ISO/TC 207/SC 5/WG 12	Life cycle assessment - Requirements and guidelines
ISO/TC 207/SC 5/WG 13	Land degradation and desertification
ISO/TC 207/SC 5/WG 15	Social life cycle assessments
ISO/TC 207/SC 5/WG 16	Eco-Technoeconomic Analyses



Estrutura SC5/ISO

- **57 Membros P**
- **22 Membros Observadores**
- **12 *Liaisons* de outras CT**
- **6 *Liaisons* da SC5 com outras SC**
- **18 *Liaisons* externas** (entre as quais a Comissão Europeia, FAO, WBCSD, organizações internacionais de Consumidores, do Alumínio, do Aço, etc.)





Estrutura SC5/ISO

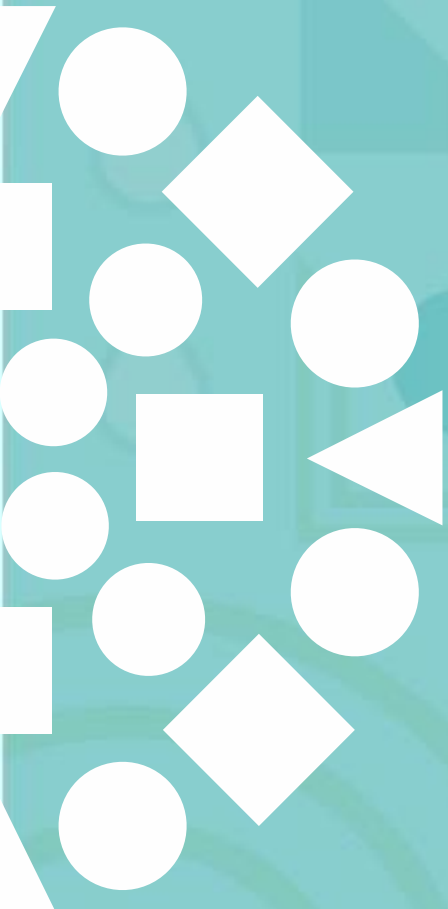
- **16 Normas publicadas**
- **5 em desenvolvimento**

Mais informação em:

<https://www.iso.org/committee/54854.html>



Atividades desenvolvidas pela SC5



Atividades desenvolvidas pela SC5

Workshop SC5 – 14 dezembro 2022 (online)

“Discussão da implementação da ISO 14001 na abordagem da Perspetiva do Ciclo de Vida: metodologia aplicada, eventuais dificuldades e possíveis soluções”

✓ 90 participantes

- ❖ 50% de empresas privadas
- ❖ 26% de empresas de consultoria
- ❖ 11% Particulares
- ❖ 8% Administração
- ❖ 5% Universidades e Politécnicos

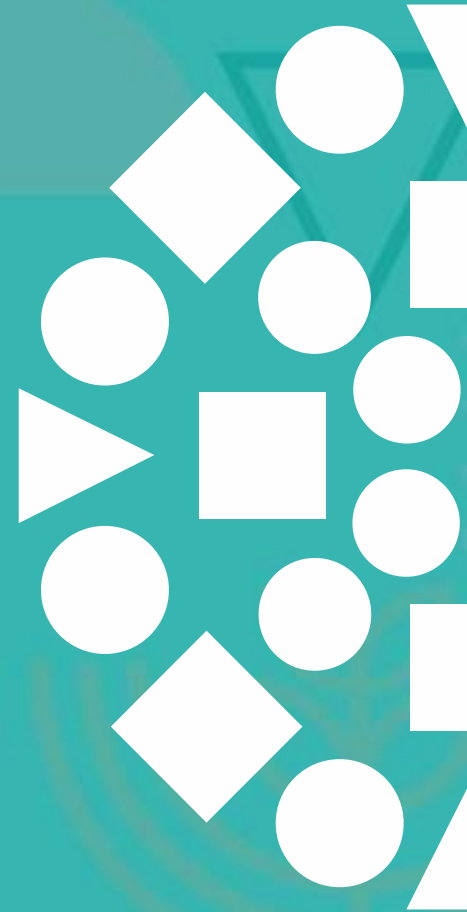


Temas abordados

- Abordagem da perspectiva do Ciclo de Vida e a ISO 14001
- Instrumentos voluntários de Gestão Ambiental
 - ❖ Sistemas de Gestão Ambiental e Certificação – Miguel Lopes (SGS)
 - ❖ Alterações da EN15804+A2 – Marisa Almeida (CTCV)
(EN 15804 – Regras de base para as categorias de produtos de construção)
- Apresentação de Casos Práticos
 - ❖ SONAE (Não esteve presente devido a imprevisto de última hora)
 - ❖ Gres Panaria – Catarina Dias (Gres Panaria)



Normas publicadas



Normas publicadas (Versões ISO) – 16 Normas publicadas

- **ISO 14040:2006** - Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework
- **ISO 14044:2006** - Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines
- **ISO/TS 14048:2002** - Environmental management — Life cycle assessment — Data documentation formatISO
- **ISO 14045:2012** - Environmental management — Eco-efficiency assessment of product systems — Principles, requirements and guidelines



Normas publicadas (Versões ISO)

- **ISO/TR 14047:2012** - Environmental management — Life cycle assessment — Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to impact assessment situations
- **ISO/TR 14049:2012** - Environmental management — Life cycle assessment — Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis
- **ISO 14046:2014** - Environmental management — Water footprint — Principles, requirements and guidelines



Normas publicadas (Versões ISO)

- **ISO/TS 14071:2014** - Environmental management — Life cycle assessment — Critical review processes and reviewer competencies: Additional requirements and guidelines to ISO 14044:2006
- **ISO/TS 14072:2014** - Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines for organizational life cycle assessment
- **ISO/TR 14073:2017** - Environmental management — Water footprint — Illustrative examples on how to apply ISO 14046



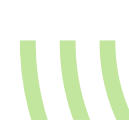
Normas publicadas (Versões ISO)

- **ISO 14044:2006/Amd 1:2017** - Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines — Amendment 1
- **ISO 14055-1:2017** - Environmental management — Guidelines for establishing good practices for combatting land degradation and desertification — Part 1: Good practices framework
- **ISO 14040:2006/Amd 1:2020** - Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework — Amendment 1



Normas publicadas (Versões ISO)

- **ISO 14044:2006/Amd 2:2020** - Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines — Amendment 2
- **ISO/TR 14055-2:2022** - Environmental management — Guidelines for establishing good practices for combatting land degradation and desertification — Part 2: Regional case studies
- **ISO/TS 14074:2022** - Environmental management — Life cycle assessment — Principles, requirements and guidelines for normalization, weighting and interpretation



Normas em desenvolvimento na ISO – 5 Normas em desenvolvimento

- **ISO/CD 14071** - Environmental management — Life cycle assessment — Critical review processes and reviewer competencies: Additional requirements and guidelines to ISO 14044:2006
- **ISO/CD 14072** - Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines for organizational life cycle assessment



Normas em desenvolvimento na ISO

- **ISO/CD 14075** - Principles and framework for social life cycle assessment
- **ISO/WD TS 14076** - Eco-Technoeconomic Analyses: Principles, requirements and guidelines
- **ISO/CD 59014** - Secondary materials — Principles, sustainability and traceability requirements



Normas publicadas (Versões em Português) – 11 Normas publicadas

- **NP EN ISO 14040:2008** - Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida - Princípios e enquadramento
- **NP EN ISO 14044:2010** - Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e linhas de orientação
- **DNP CEN Guia4:2012** – Guia para a abordagem de questões ambientais em normas de produto



Normas publicadas (Versões em Português)

- **DNP ISO TR 14047:2015** – Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida – Exemplos ilustrativos de como aplicar a ISO 14044 a situações de avaliação de impactes
- **DNP TR 14049:2016** - Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida – Exemplos ilustrativos de como aplicar a ISO 14044 à definição do objetivo e âmbito e ao inventário
- **NP EN ISO 14046:2017** - Gestão ambiental - Pegada da água - Princípios, requisitos e linhas de orientação



Normas publicadas (Versões em Português)

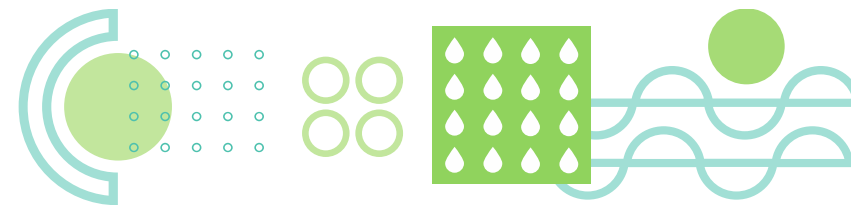
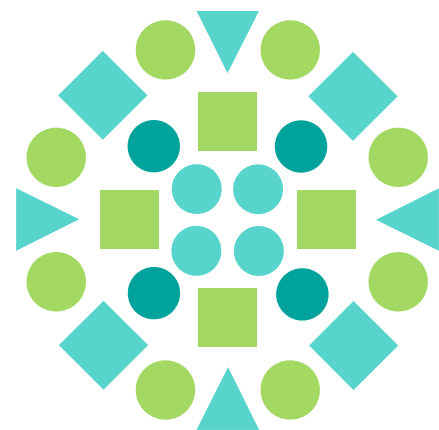
- **NP EN ISO 14044:2010-A1:2019** - Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e linhas de orientação – Emenda 1
- **DNP CEN ISO TS 14071:2020** - Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida – Processos de revisão crítica e competências do revisor. Requisitos e linhas de orientação adicionais à ISO 14044:2006



Normas publicadas (Versões em Português)

- **DNP ISO TS 14072:2022** - Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e linhas de orientação para a avaliação do ciclo de vida de uma organização
- **NP EN ISO 14040:2008-A1:2022** - Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida - Princípios e enquadramento – Emenda 1
- **NP EN ISO 14044:2006-A2:2022** - Gestão ambiental. Avaliação do ciclo de vida – Requisitos e linhas de orientação – Emenda 2

VOTOS DE UM EXCELENTE



OBRIGADA

apambiente.pt

