

#31

Descarbonização da Fileira do Calçado

Manual de Boas Práticas

**Guia do
Empresário**
por
Centro
Tecnológico
do Calçado
de Portugal



Ficha técnica

Título
Descarbonização da Fileira do Calçado
– Manual de Boas Práticas

Coordenação
Rui Moreira – CTCP

Projecto gráfico e paginação
CTCP Design

Textos
Jorge Almeida e Tiago Gaio – RdA Climate Solutions

Colaboração
Rui Moreira – CTCP

Produção gráfica
ORGAL impressores

Dezembro 2025 . TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

#31

Descarbonização da Fileira do Calçado

Manual de Boas Práticas

**Guia do
Empresário**
*por
Centro
Tecnológico
do Calçado
de Portugal*

Índice

Abreviaturas ou Nomenclatura	04
Enquadramento	06
Introdução	08
Breve descritivo do processo de fabrico de calçado	
Utilização de energia no setor	
Boas Práticas	12
Eficiência energética	
Produção de energia renovável	
Mobilidade de baixo carbono	
Emissões de processo e emissões fugitivas	
Eficiência de recursos e economia circular	
Recomendações Adicionais	
Glossário	26
Bibliografia	30

ABREVIATURAS OU NOMENCLATURA



RNC – Roteiro para a Neutralidade Carbónica

PNEC – Plano Nacional de Energia e Clima

GEE – Gases com Efeito de Estufa

PAG – Potencial de Aquecimento Global

CO₂eq – Toneladas de CO₂ equivalente

TEP – Tonelada Equivalente de Petróleo

UPAC – Unidades de Produção para Autoconsumo

ACC – Autoconsumo coletivo

CER – Comunidades de Energia Renovável

EGAC – Entidade Gestora do Autoconsumo Coletivo
(ou da CER)

MEE – Medida de Eficiência Energética

URE – Utilização Racional de Energia

SGE – Sistema de Gestão de Energia

ESE – Empresa de Serviços Energéticos

AQS – Águas Quentes Sanitárias

GO – Garantias de Origem

COV – Compostos Orgânicos Voláteis

ACV – Análise de Ciclo de Vida

MVC – Mercado Voluntário de Carbono

ENQUADRAMENTO





O **Roteiro para a descarbonização da fileira do calçado** é um projeto financiado pelo PRR no âmbito do Aviso N.º 01/C11-I01/2021 (Roteiros de Descarbonização da Indústria e Capacitação das Empresas), coordenado pelo Centro Tecnológico de Calçado de Portugal (CTCP), tendo como entidade parceira a Associação Portuguesa dos Industriais de Calçado, Componentes, Artigos de Pele e seus Sucedâneos (APICCAPS).

O Roteiro objetiva potenciar a descarbonização da indústria do calçado, através de uma série de atividades que visem o alcance de objetivos e metas alinhadas com o Roteiro de Neutralidade Carbónica (RNC 2050) nacional.

O presente Manual de Boas Práticas tem como propósito a agregação, de forma criteriosa, de medidas passíveis de serem implementadas no setor calçado, que pela sua natureza e potencial impacto, possam representar exemplos no âmbito da descarbonização da fileira do calçado.

As Boas Práticas identificadas tiveram em consideração as particularidades e especificidades dos industriais da fileira do calçado na qualidade de Fabricantes de **Calçado**, de **Componentes** e de **Marroquinaria**, nomeadamente, no que respeita às necessidades e tipologias de consumos de energia, de matérias-primas, de materiais e recursos e às oportunidades associadas à melhoria de processos, aproveitando as vantagens das simbioses industriais e os desígnios de promoção de uma economia mais circular.

INTRODUÇÃO





Breve descritivo do processo de fabrico de calçado

Na secção de corte, os materiais do corte (parte exterior superior do calçado) e do forro são obtidos com recurso a facas apropriadas, equipamentos mecânicos (balancés) ou por meios automáticos (jato de água ou lâmina).

Os materiais previamente cortados, e outros (linhas, tiras de reforço, etc.), seguem para a secção de pré-costura/costura onde serão preparados (igualizados e faceados) e unidos.

As uniões fazem-se recorrendo à colagem com adesivos de base aquosa ou de base solvente, bem como à costura das peças. O produto obtido designa-se gáspea.

Na secção de pré-montagem/montagem, as gáspeas e outros componentes (palmilhas, solas, entre outros) são montados utilizando procedimentos e equipamentos específicos e os seguintes materiais: tiras de dupla face, colas termofusíveis e colas de base solvente.

De modo a garantir uma eficiente adesão da gáspea à sola, as solas podem sofrer uma halogenação química.

Os sapatos montados são acabados e embalados nas secções de acabamento e embalagem, respetivamente.

Os acabamentos variam conforme o modelo e em geral incluem operações de limpeza/polimento mecânico com escovas e ceras ou aplicação de brilhos e tintas de base aquosa ou solvente por aspersão à pistola em cabinas com cortina de água.

No embalamento são fundamentalmente utilizadas caixas de cartão, mas também uma significativa quantidade de outros materiais (e.g., papel sulfito, sacos de plástico, cintas, fita adesiva, filme plástico, etc.).

Utilização de energia no setor

Atualmente, as principais fontes de emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) das indústrias desta fileira decorrem da utilização de eletricidade, bem como da utilização de combustíveis fósseis na frota de veículos.

A redução das emissões de carbono associadas aos consumos energéticos assume-se como o principal desafio da descarbonização da fileira do calçado.

A utilização de energia na fileira do calçado distribui-se essencialmente por 3 tipologias, especificamente, energia térmica, energia elétrica e frota automóvel (combustíveis).

O consumo de eletricidade representa cerca de 70% dos consumos energéticos totais da fileira.

Os principais equipamentos consumidores de energia elétrica centram-se, essencialmente, nas máquinas fundamentais ao processo produtivo de cada subsector.

Relativamente aos principais setores auxiliares que utilizam eletricidade, salientam-se o ar comprimido e a força motriz (e.g., motores dos sistemas de aspiração, que poderão atingir cerca de 20% dos consumos de eletricidade, nomeadamente nas empresas de componentes).

A maioria dos produtos possui um impacto com algum significado no que diz respeito ao seu transporte, desde o local de produção até aos locais de consumo.

Pese embora o consumo de energia associado à frota automóvel seja, geralmente, menos significativo, ainda assim não está isento de representar um peso relevante na pegada de carbono das empresas.

A descarbonização deve resultar de uma combinação de fatores e de um mix energético que reúna as soluções mais adequadas às características e condicionantes de cada subsector.

Seguidamente apresentam-se as **Boas Práticas mais relevantes aplicáveis à fileira do calçado** para cumprimento dos objetivos e metas da descarbonização.

BOAS PRÁTICAS





Ao longo dos últimos anos, as indústrias do calçado têm vindo a implementar uma série de medidas conducentes à sua descarbonização, entre as quais se incluem boas práticas no que concerne ao ambiente, à energia, à circularidade e à sustentabilidade.

Todavia, o caminho a percorrer para cumprimento dos objetivos e metas estipulados, afigura-se ambicioso, e desafiante.

O potencial de redução das emissões de GEE incide nas particularidades e especificidades dos processos produtivos e tem como base as principais fontes de emissão, numa correlação com as necessidades e tipologias de consumos energéticos e com as oportunidades associadas à melhoria de processos.

A promoção de simbioses industriais e o fomento de uma economia mais circular constituem-se como pilares igualmente relevantes para o desígnio de redução de emissões de GEE da fileira e para a gestão sustentável dos recursos.

A eficiência energética e o aproveitamento das energias renováveis em conjunto permitem, desta forma, o cumprimento simultâneo dos objetivos das políticas energético-climáticas e do aumento da competitividade económica do setor industrial, nomeadamente da fileira do calçado.

A definição das Boas Práticas aplicáveis às indústrias do calçado foi compilada, organizada e agrupada nas seguintes principais temáticas:

- › Eficiência energética
- › Produção de energia renovável
- › Mobilidade de baixo carbono
- › Emissões de processo e emissões fugitivas
- › Eficiência de recursos e economia circular

Seguidamente elencam-se as Boas Práticas mais relevantes para cada uma destas áreas.

Eficiência Energética

A implementação de medidas de eficiência energética é, de forma geral, transversal aos diversos subsectores da fileira e visa os sistemas de ar comprimido, os equipamentos de força motriz (incluindo os sistemas de aspiração), assim como os sistemas de iluminação e os equipamentos de produção de energia térmica (e.g., caldeiras).

Ar comprimido

- › Monitorização periódica para deteção de fugas e/ou de perdas em pontos críticos;
- › Gestão e controlo de pressão das centrais técnicas, e também das redes de distribuição;
- › Instalação de reguladores/redutores de pressão;
- › Instalação de sistemas de variação eletrónica de velocidade (VEV);
- › Substituição por compressores de elevada eficiência com secadores integrados;
- › Recuperação e utilização do calor gerado pelos compressores (para apoio à produção de AQS ou para aquecimento de naves industriais).

Força motriz

- › Substituição de motores sobredimensionados por motores que trabalhem perto da sua capacidade nominal;
- › Instalação de registos em todas as bocas de aspiração, preferencialmente automatizados;
- › Adequação das rede de distribuição, optando por condutas de secção circular, e implementação de procedimentos de manutenção periódica (e.g., limpeza de poeiras nos filtros);
- › Substituição gradual por Motores de Alto Rendimento (MAR);
- › Instalação de VEV que permitam ajustar o fator de carga dos principais motores.

Iluminação

- › Substituição das fontes de luz (tecnologia LED);
- › Aproveitamento da iluminação natural: utilização de claraboias, poços de luz ou tubos solares;
- › Otimização dos sistemas de iluminação: relógios astronómicos, células de presença e/ou detetores de movimento, reguladores de fluxo luminoso.

Energia Térmica

- › Redução das necessidades energéticas para o processo (e.g., isolamento térmico de máquinas ou condutas e acessórios);
- › Manutenção adequada das redes de distribuição de água quente e dos principais equipamentos (e.g., caldeiras);
- › Recuperação/reutilização de calor (e.g., economizadores nos sistemas de exaustão das caldeiras);
- › Substituição por equipamentos com maior eficiência energética (e.g., bombas de calor);
- › Implementação de sistemas de gestão de energia, acoplados à produção, incluindo controlo de funcionamento de todos os fluxos térmicos.

Gestão de Energia

- › Controlo e monitorização de consumos do processo produtivo;
- › Desagregação dos consumos energéticos por processo e/ou por máquina/motor, possibilitando uma interligação com a produção;
- › Contabilização das emissões de carbono dos produtos;
- › Gestão e manutenção preventiva de equipamentos;
- › Gestão e controlo de indicadores, incluindo a pegada de carbono;
- › Certificação pela Norma ISO 50001 (Sistemas de Gestão de Energia) e articulação com outras normativas já bastante difundidas em Portugal (e.g., Normas ISO 9001 ou ISO 14001).

Produção de Energia Renovável

- › Instalação de sistemas solares térmicos: seja como sistema primário de produção de calor para o processo, ou para produção de AQS;
- › Utilização de sistemas elétricos (e.g. bombas de calor de elevada eficiência energética) como sistemas primários de produção de calor para o processo ou para produção de AQS;
- › Substituição da fonte energética – substituição/conversão de caldeiras para biomassa;
- › Incorporação de gases renováveis nos processos que requerem a utilização de gás natural, e que ainda não seja exequível proceder à sua eletrificação ou conversão para biomassa:
 - › Integrar gases renováveis, como o biometano (blending a 50%) ou o hidrogénio (blending até 20%).
- › Instalação de unidades de produção para autoconsumo (UPAC) baseadas em sistemas solares fotovoltaicos, seja através de sistemas em regime de autoconsumo ou através da participação/integração em Comunidades de Energia Renovável (CER);
- › Instalação de sistemas de armazenamento de energia (baterias) como complemento à utilização de energia proveniente de fontes renováveis (i.e., UPAC ou CER);
- › Utilização de sistemas de gestão de cargas e de otimização de utilização de energia renovável (e.g., ajuste da utilização de máquinas/processos à disponibilidade de eletricidade renovável, incluindo também, por exemplo, o carregamento de viaturas elétricas).

Mobilidade de baixo carbono

- › Conversão para sistemas de propulsão alternativa (elétrico por bateria ou por célula de combustível, a hidrogénio);
- › Utilização/incorporação de combustíveis com baixo teor de carbono (biocombustíveis ou combustíveis sintéticos);
- › Utilização de estações de “swap” de baterias, que poderá ser aplicável a empilhadores, veículos ligeiros ou pesados;
- › Implementação de sistemas de gestão e de monitorização de consumos:
 - › Sistemas de Gestão de Frotas;
 - › Programas de manutenção preventiva.
- › Implementação de processos de Certificação, como o MOVE+ (sistema de etiquetagem energética de frotas).

Emissões de processo e emissões fugitivas

As **emissões de processo** na fileira do calçado estão associadas a diferentes sistemas e etapas onde são utilizados produtos químicos e dos quais resulta a emissão de COV (Compostos Orgânicos Voláteis) – comumente designados de solventes.

Os processos tradicionais resultam, geralmente, em consumos de solvente acima do valor limite regulamentar (25 g por par). Os processos em que uma parte do adesivo é de base aquosa, e os solventes de base solvente são aplicados parcimoniosamente, permitem, geralmente, cumprir o valor limite definido.

- › Fomentar uma redução gradual da utilização de produtos que contenham solventes, tais como, tintas e brilhos, primários, halogenantes e dissolventes, nomeadamente nas cabines de aplicação de colas, em fornos de secagem ou nas cabines de aplicação de halogenante nas solas, substituindo os adesivos e produtos de acabamento de base solvente por sistemas de base aquosa.

As **emissões fugitivas** incluem todas as emissões de GEE que não são libertadas para a atmosfera numa corrente de ar confinada (e.g., uma chaminé) e que não são intencionalmente emitidas, sendo exemplo as emissões devido à fuga de gases fluoreados (e.g., equipamentos de refrigeração, ares condicionados, extintores, entre outros) que ocorre naturalmente no setor do calçado, assim como em qualquer processo industrial.

- › Substituição gradual de gases fluoreados, por outros com menor impacto ambiental (i.e., com um valor menor de Potencial de Aquecimento Global (PAG)).





Eficiência de recursos e economia circular

A promoção dos conceitos de economia circular e de sustentabilidade na fileira do calçado envolve uma adequada gestão dos recursos utilizados ao longo da cadeia de valor do calçado (energia, água e materiais), abrangendo nomeadamente as respetivas matérias-primas e os produtos.

Os aspetos ambientais mais relevantes na fileira do calçado são os associados com as emissões atmosféricas, o consumo de solventes, a gestão da água e dos efluentes líquidos, a utilização de materiais e a produção de resíduos sólidos e o ruído ambiental.

Utilização de materiais e produção de resíduos

A nível de utilização de materiais, refira-se o relevante impacte ambiental da fileira do calçado ao nível do embalamento, nomeadamente por via da utilização de quantidades significativas de papel e cartão (e.g., papel sulfito para enchimento e caixas de cartão para acondicionamento dos produtos), mas também de uma significativa quantidade de outros materiais (e.g., sacos de plástico, cintas, fita adesiva, filme, etc.).

Pese embora as embalagens de cartão geralmente utilizadas no setor ofereçam vantagens ambientais, por serem recicláveis e provenientes de matéria-prima renovável, importa associar o design responsável, ou ecodesign, como vantagem competitiva.

O design responsável, assente na interface entre as equipas industriais (design e produção) e o Cliente, favorece a introdução de materiais e consumíveis ecológicos, desde logo, a montante, aquando do desenvolvimento da própria embalagem.

Este design responsável implica, assim, uma mudança de paradigma do próprio designer, cujo compromisso deve ser estabelecido não só com os interesses do Cliente, mas com o utilizador final e o bem comum.

No que concerne aos resíduos, refira-se que na última década a indústria portuguesa do calçado investiu significativamente na utilização mais eficiente das matérias-primas, na eliminação de substâncias perigosas durante a fase de produção, assim como na gestão dos resíduos industriais produzidos.

No entanto, os ganhos ambientais realizados na produção estão a ser anulados pelo crescimento rápido do consumo de calçado e pela diminuição tendencial da sua vida útil, já de si relativamente pequena, face às atuais tendências de consumo e do mercado.

Isto levará a aumentar significativamente a produção de resíduos gerados que, na atualidade, são maioritariamente depositados em aterros.

O setor do calçado produz anualmente cerca de 80 milhões de pares de sapatos, dos quais 95% são exportados. Estes têm por consequência que cerca de 60 a 80 toneladas de resíduos industriais sejam diariamente encaminhados para aterros. A reciclagem e a reutilização dos resíduos não têm praticamente expressão, estimando-se que não abranjam mais que 3 a 5% do total de resíduos produzidos.

Nesta perspetiva, refiram-se algumas potenciais alternativas:

- > Recolha e encaminhamento de retalhos de couro de maior dimensão para utilização em outros setores (e.g., artigos de pequena marroquinaria);
- > Fabrico de aglomerados à base de couro, nomeadamente a partir das pequenas aparas de couro (incluindo o couro curtido ao crómio);
- > Aproveitamento de subprodutos desta valorização para produção de agentes de curtimento e para recuperação de crómio;
- > Utilização de borracha reciclada no fabrico de novas solas, aproveitando também os resíduos de borracha produzidos;
- > Avaliação do potencial de aglomeração de espumas.

Gestão de água e de efluentes líquidos

No sector do calçado a água pode ser utilizada para consumo humano (instalações sanitárias e de vestiário, refeitório, bebedouros) ou para fins industriais, por exemplo, circuitos fechados de cortina de água na cabine de pintura, de sistemas de aspiração de partículas do tipo hidrofiltro ou máquinas de corte por jato de água. consumo de água pela fileira do calçado pode considerar-se, em média, relativamente baixo. Não obstante, o estabelecimento de uma política de gestão da água permite gerir, controlar, racionalizar e monitorizar a evolução do consumo.

Saliente-se a importância de gerir e monitorizar as principais fontes geradoras de águas residuais industriais, nomeadamente provenientes das cabines de pintura e dos sistemas de despoeiramento.

Economia circular e sustentabilidade

Elencam-se seguidamente algumas ações que, por via indireta, permitem implementar práticas que reduzam desperdícios, promovem a reutilização de recursos e estimulam a economia circular:

- > **Ecodesign ou design responsável** (procedimentos de embalagem);
- > **Rastreabilidade e análise de ciclo de vida** (processos, matérias-primas e produtos);
- > **Produção e gestão de resíduos** (prevenção e valorização);
- > **Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos** (calçado, mas incluindo também embalagens);
- > **Bens e serviços comprados** (envolver os fornecedores);
- > **Reutilização dos produtos** (durabilidade, recuperação e reutilização);
- > **Transporte e distribuição** (fomentar a conversão para combustíveis de baixa emissão de carbono).





Recomendações adicionais

Promover a descarbonização de um setor ou de uma fileira não prescinde de outros ângulos que concorrem para uma compreensão mais sistémica de como se processam as emissões de carbono, o que as origina e onde é possível intervir.

Descarbonizar um setor ou uma fileira, mais do que um objetivo conjunto entre empresas é, primeiramente, uma missão, abraçada individualmente por cada organização que opta por um modus operandi mais sustentável.

E esta decisão afeta todas as áreas da empresa, os seus investimentos, as suas pessoas, estendendo-se inevitavelmente aos seus stakeholders, aos consumidores e ao planeta.

O resultado do exercício desta missão é uma menor pegada de carbono de produto e/ou da empresa e o aumento da reputação corporativa.

Assim, além das medidas de âmbito 1 e de âmbito 2, já identificadas anteriormente, e que concorrem diretamente para a descarbonização das indústrias da fileira do calçado, apresentam-se algumas recomendações que cada empresa pode considerar em complemento e que a desafiam em termos de oportunidade, capacidade e ambição:

Certificados de Garantias de Origem

Os Certificados de Garantias de Origem são documentos eletrónicos que comprovam ao consumidor final que uma dada quantidade de energia foi produzida a partir de uma determinada fonte e tecnologia.

A REN – Redes Energéticas Nacionais é a Entidade Emissora de Garantias de Origem (EEXO), compreendendo o registo, a emissão, a transferência e o cancelamento destes certificados.

Atualmente, em Portugal, existem Certificados para eletricidade e também para gases de origem renovável (e.g., biometa-no ou hidrogénio verde).

A aquisição destes Certificados por parte das empresas (consumidoras), embora não constitua uma ação direta de redução das emissões de GEE no seu próprio processo, permite, de forma indireta, contribuir para a sua descarbonização, fomentando simultaneamente a cadeia de valor associada à produção de energia a partir de fontes renováveis.

Medidas de compensação

A crescente necessidade sentida em todo o mundo de reduzir as emissões de GEE, combinada com o reconhecimento de que a neutralidade climática, não pode ser alcançada sem a remoção de emissões que não podem ser evitadas.

Esta preocupação tem conduzido a um interesse crescente para a realização de medidas de compensação ou para a aquisição de créditos de carbono.

Refira-se a recente constituição do Mercado Voluntário de Carbono (MVC) em Portugal, operacionalizado pelo Decreto-Lei n.º 4/2024, de 5 de janeiro, no âmbito do qual a compra e venda de créditos de carbono permite gerar incentivos económicos para alavancar a redução de emissões de GEE ou de sequestro de carbono.

Tendo um carácter voluntário, abrange os seguintes setores de atividade:



Energia

Extração e produção de combustíveis, queima de combustíveis e transportes;



Processos Industriais

Processos industriais, produção e uso de gases fluorados e usos não energéticos de combustíveis;



Resíduos

Resíduos sólidos e águas residuais.

No âmbito do MVC, tem de garantir-se:



Adicionalidade Climática

As reduções ou remoções de emissões de GEE não teriam ocorrido sem a implementação do projeto;



Acompanhamento

Existência de um processo de monitorização, reporte e verificação;



Transparência

Registo e reconhecimento da emissão de créditos de carbono e registo de transações, evitando a dupla contagem de emissões (reduzidas ou sequestradas).

Salientam-se também os seguintes instrumentos:



Certificação Europeia para Remoções de Carbono:

Permite garantir remoções de carbono certificadas pela UE, através de um quadro de governação transparente e credível;



Regulamento LULUCF (*Land Use, Land-Use Change, and Forestry*)

Estabelece uma meta acrescida a nível da UE para a remoção de carbono.



Regulamento CRCF (*Carbon Removal and Carbon Farming*)

Soluções baseadas na natureza: carbono do solo e florestação/reflorestação.

GLOSSÁRIO





Gases com Efeito de Estufa (GEE) – gases que absorvem parte dos raios solares e os redistribuem em forma de radiação pela atmosfera tornando-se responsáveis por manter o planeta aquecido. Consideram-se GEE: o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4), o óxido nitroso (N_2O), os hidrofluorocarbonos (HFCs), os perfluorocarbonos (PFCs) e o hexafluoreto de enxofre (SF_6). Os GEE são geralmente apresentados em CO_2eq (equivalente de dióxido de carbono), sendo o cálculo efetuado de acordo com o seu respetivo valor de Potencial de Aquecimento Global (PAG).

Potencial de Aquecimento Global (PAG) – é um índice que mede o efeito de um gás com efeito estufa (GEE) no aquecimento do planeta em comparação com o dióxido de carbono (CO_2), que tem um PAG de 1. O metano, por exemplo, tem um PAG cerca de 27 vezes o do CO_2 num período de 100 anos; o óxido nitroso tem um PAG de 273 e um gás fluorado como o R410A tem um PAG de 2256.

CO_2eq (equivalente de dióxido de carbono) – é uma medida para comparar o impacto de diferentes gases com efeito de estufa (GEE), expressando o seu potencial de aquecimento global (PAG) em termos de dióxido de carbono equivalente. Para calcular o CO_2eq de um GEE multiplica-se a massa desse gás (por exemplo, em toneladas), pelo seu potencial de aquecimento global (PAG): obtém-se, assim, as emissões em tCO_2eq .

Emissões de GEE – podem ser classificadas em 3 principais categorias: âmbito 1 (emissões diretas) que abrangem as emissões provenientes de fontes que são controladas pela empresa, como por exemplo da combustão estacionária (caldeiras), da combustão móvel (frota de transportes), emissões de processo (uso de solventes) ou emissões fugitivas (gases fluorados); âmbito 2 (emissões indiretas) que abrangem as emissões resultantes da geração de energia por outra entidade, que é comprada e consumida pela empresa (eletricidade – adquirida); âmbito 3 (emissões indiretas) que não estão incluídas no âmbito 2.

Gases Fluorados – gases com elevado potencial de aquecimento global usados em equipamentos de refrigeração, ar condicionado, extintores e outros fins industriais. Devido ao seu impacto ambiental decorrente da elevada contribuição para o efeito de estufa a sua utilização é regulamentada (na União Europeia e em Portugal), com restrições e obrigatoriedade de certificação de empresas e técnicos para a sua manipulação.

Descarbonização – processo de redução ou eliminação das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), geralmente associado às emissões de dióxido de carbono (CO_2), que consiste principalmente na substituição da utilização de combustíveis fósseis por fontes de energia renovável. Tem como principal objetivo combater as alterações climáticas e como principal missiva atingir a neutralidade climática, onde as emissões de GEE que vão para a atmosfera são equilibradas pela sua anulação e/ou remoção.

Eficiência energética – A base fundamental do conceito de “eficiência energética” é relativamente simples: satisfação das necessidades atuais com um consumo energético inferior, i.e., fazer o mesmo (atividade), com menos (consumo energético). A sua aplicação decorre da otimização do uso da energia, através do seu uso responsável, ou da implementação de medidas que promovam a redução do consumo de energia, permitindo manter ou melhorar os níveis de conforto, qualidade e/ou produção.

Energias renováveis – Por definição, uma Fonte de Energia Renovável (FER) é aquela cujo recurso (energia) é considerado inesgotável, numa escala temporal sustentável, como a solar, a eólica, a hídrica, a biomassa, a geotérmica e a energia dos oceanos (marés, correntes, etc.). A utilização destes recursos e a sua substituição em detrimento das fontes de energia convencionais (combustíveis fósseis) são necessidades essenciais, não só devido à crescente escassez de recursos de origem fóssil, mas também de modo a reduzir as fontes de poluição e o consequente impacto na segurança humana e ambiental.

Garantias de Origem – as garantias de origem são documentos eletrónicos que comprovam ao consumidor final que uma dada quantidade de energia foi produzida a partir de uma determinada fonte e tecnologia (e.g., produzida com base em fontes renováveis). A REN é a Entidade Emissora de Garantias de Origem (EEGO), compreendendo o registo, a emissão, a transferência e o cancelamento destes certificados.

Economia circular – Modelo de produção e consumo que assenta na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia, permitindo que os produtos, quando chegam ao seu fim de vida, tenham outra utilização, o que permite reduzir o desperdício e a produção de resíduos, criando mais valor.

Ecodesign – Metodologia que integra de forma sistemática considerações ambientais no processo de design de produtos (entendidos como bens e serviços), desenvolvendo produtos que, a par de outros requisitos (e.g., funcionalidade, qualidade, segurança, custo, facilidade de produção, ergonomia e estética), contribuam para a sustentabilidade através da redução do seu impacto ambiental ao longo do ciclo de vida.

BIBLIOGRAFIA



- [1] Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050).
- [2] Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030).
- [3] Observatório da Energia, DGEG, ADENE (2024). Energia em Números.
- [4] MEESI (2023). Consumo de energia.
- [5] CTCP (2024). Relatório dos "Inquéritos a empresas da fileira do calçado".
- [6] CTCP (2024). Relatório das "Visitas técnicas a empresas da fileira do calçado".
- [7] CTCP (2025). Relatório "Análise Estatística da Indústria do Calçado".
- [8] APICCAPS/CTCP (2025). Compromisso Verde.
- [9] APICCAPS (2022), Plano Estratégico 2030 – Cluster do Calçado.
- [10] APICCAPS (2010), O Ambiente e a fileira do calçado.
- [11] CTCP (2012), Energia – Guia do Empresário.
- [12] CTCP (2012), Boas Práticas de Eficiência Energética – Guia do Empresário.
- [13] CTCP (2019), Eficiência Energética no Cluster do Calçado – Guia Prático.
- [14] EEN (2024). Energy Solutions Catalogue.
- [15] Eurostat (2023). Packaging waste statistics.
- [16] Parlamento Europeu (2024). Embalagens e resíduos de embalagens.

Centro Tecnológico do Calçado de Portugal

Sede

Rua de Fundões - Devesa Velha
3700 - 121 S. João da Madeira
Tel. 256 830 950

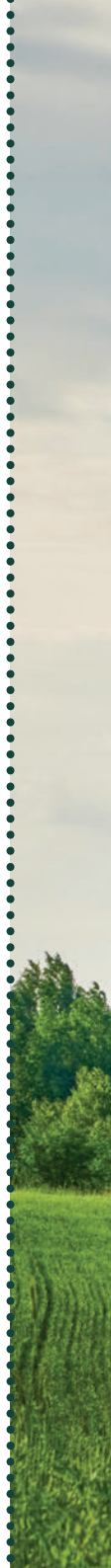
Extensão

Rua Dr^º Luís Gonzaga da
Fonseca Moreira
Margaride
4610 - 117 Felgueiras
Tel. 255 312 146

geral@ctcp.pt
www.ctcp.pt

Outros volumes desta coleção:

- 1** - Marketing
- 2** - Energia
- 3** - Internacionalização
- 4** - Novos Perfis do Calçado
- 5** - Estratégia
- 6** - Vendas e Negociação
- 7** - Balanced Scorecard
- 8** - Produção Lean
- 9** - Marketing Verde
- 10** - Responsabilidade Social
- 11** - Propriedade Intelectual
- 12** - Boas Práticas de Eficiência Energética
- 13** - Organização da Produção
- 14** - Orçamentação, Tesouraria e Custeio
- 15** - Gestão da Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho [Sistema Integrado]
- 16** - Gestão de Recursos Humanos
- 17** - Legislação Laboral
- 18** - Marketing Digital
- 19** - A importância dos Estudos de Mercado na Inovação
- 20** - Calçado e Inovação - KPIs no setor do Calçado
- 21** - Métodos e Tempos
- 22** - Gestão do Risco de Negócio
- 23** - Gestão de Stocks
- 24** - Guia prático de Presença Digital
- 25** - Marketplaces B2B
- 26** - Personalização do Produto
- 27** - Prototipagem e desenvolvimento do produto
- 28** - Descarbonização - Princípios e Conceitos
- 29** - Propriedade Industrial
- 30** - Manutenção Industrial





Cofinanciado por:

