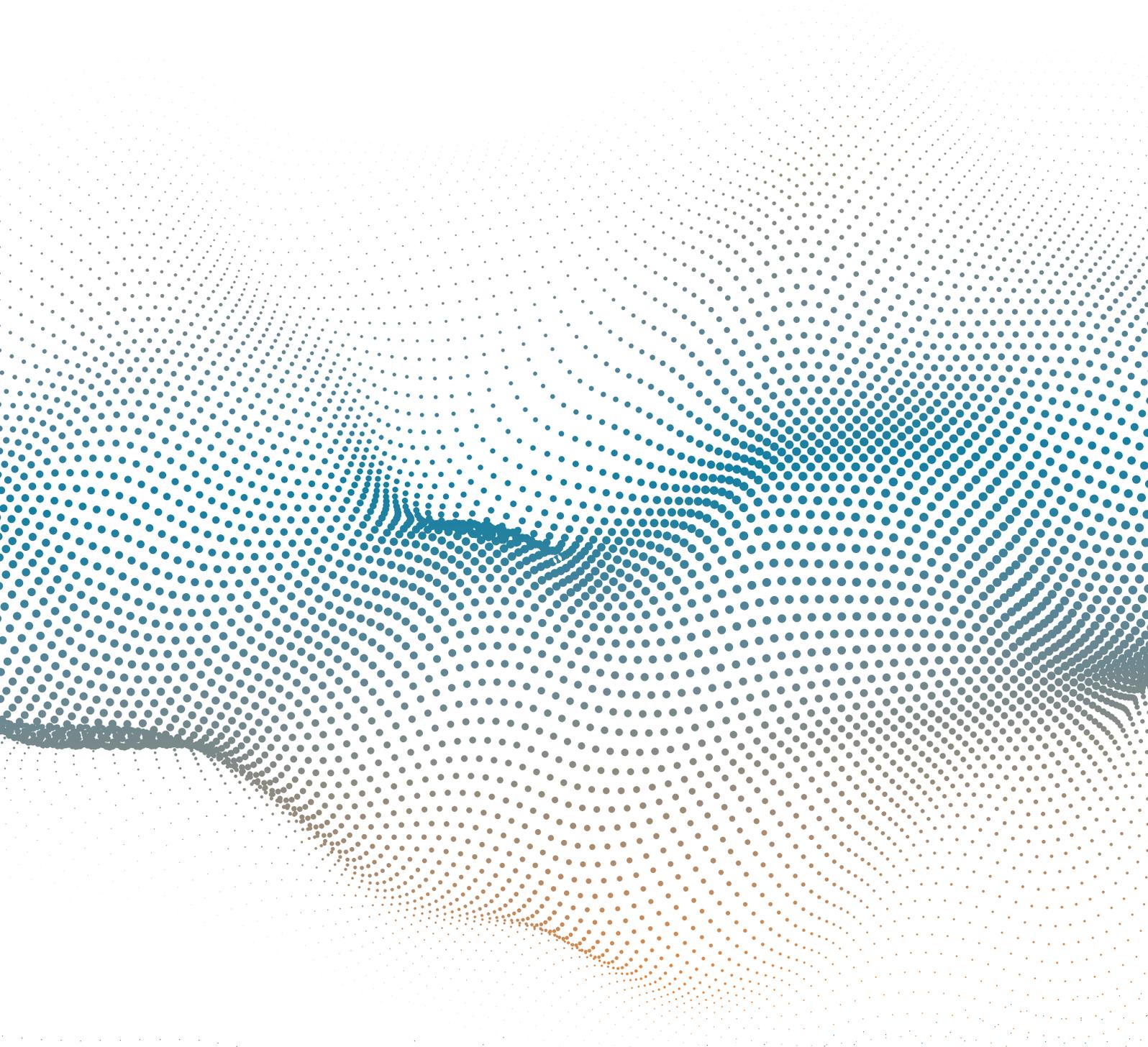


CENTRO TECNOLÓGICO DO CALÇADO DE PORTUGAL



Innovations.

by Portuguese Shoes



COMPONENTS



incorporates antimicrobial properties
or fragrances.

TECHNICAL

Innovations.

by Portuguese Shoes

AGRADECIMENTOS.

O CTCP – Centro Tecnológico do Calçado de Portugal agradece às seguintes entidades internacionais e nacionais o suporte e o cofinanciamento fornecido, essencial para atingir os resultados apresentados: Comissão Europeia, Governo Português, CCDRN – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento da Região Norte, ANI – Agência Nacional de Inovação, Programas Horizon 2020, Portugal 2020, Compete 2020 e Norte 2020 e APICCAPS – Associação Portuguesa dos Industriais de Calçado, Componentes, Artigos de Pele e seus Sucedâneos.

O CTCP agradece a contribuição de um grande número de empresas, institutos e universidades pela sua colaboração e participação no Cluster do Calçado Português, nos programas e projetos de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (ID&I). Dada a extensa lista de entidades não é possível mencioná-las individualmente. No entanto, o conhecimento gerado e as inovações apresentadas não poderiam ser alcançadas sem o seu valioso contributo.

O CTCP agradece à CCDRN o apoio para promover a investigação & inovação e para produzir esta brochura no enquadramento do projeto ProShoe – Disseminação, Difusão, Demonstração e Transferência de conhecimento no Cluster do Calçado, com o n.º 01-0246-FEDER-000020 cofinanciado pelo Programa Operacional Norte 2020, Portugal 2020 e EU FEDER.

Contudo, estas entidades não têm qualquer responsabilidade nos conteúdos desta publicação, da qual o CTCP é o único autor.

ACKNOWLEDGMENTS.

CTCP – the Portuguese footwear technological and research centre, wishes to thank the following International and Portuguese organizations for providing support and co-financing which was essential in achieving the results presented: the European Commission, the Portuguese Government, CCDRN – Portuguese Commission for the Coordination and Development of the Norte Region, ANI – National Innovation Agency, Programmes Horizon 2020, Portugal 2020, Compete 2020 and Norte 2020 and APICCAPS, the Portuguese footwear, components and leather goods manufacturers and their suppliers association.

We also wish to acknowledge the contributions of a large number of companies, institutes and universities for their collaboration and participation in the Portuguese Footwear Cluster, in projects and programmes of Research, Development and Innovation (RD&I). Due to the large number of organizations we cannot list them all individually. However, the knowledge generated, and innovations presented could not be reached without their valuable contribution.

CTCP also thanks CCDRN the support to promote research & innovation and produce this brochure in the frame of the project ProShoe – Dissemination, Diffusion, Demonstration and Knowledge Transfer in the Footwear Cluster, under the contract n.º 01-0246-FEDER-000020 co-financed by Operational Programme Norte 2020, Portugal 2020 and EU FEDER.

Acknowledgements notwithstanding, these organizations bear no responsibility for the content of this brochure, of which CTCP is the sole author.

Índice. Contents.

1.

P-04

O poder da inovação
The power of innovation

2.

P-10

Inovação na cadeia de valor
da indústria do calçado
Innovations across the
footwear industry value chain
...

Novos materiais & conceitos de produto
New materials & product concepts

Produção e tecnologias digitais
Manufacturing and digital technologies

Novos serviços e experiências de retalho
New services and retail experiences

Sustentabilidade e economia circular
Sustainable and circular economy

3.

P-26

Plano estratégico de
I&I & Roadmap 2030
R&I Strategic Plan &
Roadmap 2030

4.

P-36

Parcerias de I&I
R&I partnership

5.

P-48

Atividades do
CTCP
CTCP activities

1. O Poder da Inovação.

The power of innovation.



A indústria portuguesa de calçado foi genuinamente transformada nas últimas duas décadas. Passando de uma indústria tradicional para uma indústria moderna e muito competitiva, atingindo a posição de um dos principais países exportadores europeus e mundiais de calçado em couro.

Reconhecida pela elevada qualidade dos seus produtos, a indústria portuguesa de calçado integra as últimas tendências de moda, design e inovação, e exporta na atualidade mais de 95% da sua produção, para mais de 150 países dos 5 continentes.

Em menos de uma década, as exportações aumentaram mais de 50% e atingiram um novo recorde histórico em 2017, registando o 8.º crescimento anual consecutivo, com 83.3 bilhões de pares vendidos, para mercados internacionais com um total de vendas de 1,96 bilhões de euros. Representando um crescimento de cerca de 3% em volume e valor.

Em 2017, Portugal consolidou a sua posição na maioria dos países da União Europeia, onde se localizam a grande parte dos seus parceiros comerciais tradicionais e aventurou-se em novos mercados, ultrapassando os constrangimentos e as incertezas que dominaram a economia mundial. Como resultado, países como os EUA, Rússia, Canadá, Angola, Coreia do Sul e Chile estão a tornar-se destinos importantes para os nossos produtos.

Para além de produtores de calçado, o Cluster de Calçado Português inclui produtores de materiais, componentes, equipamentos, software e artigos em couro. Este Cluster, forte e completo, é especialmente dinâmico e desde 2010 o total das suas exportações aumentou mais de 50%.

A sustentabilidade do Cluster do Calçado não se limita ao aumento das exportações, tem também um impacto positivo na criação de emprego, com mais de 10 000 novos empregos, em menos de 10 anos.

Estes números refletem a visão, perseverança e dedicação das empresas Portuguesas, a preferência e colaboração dos nossos clientes e parceiros em todo o Mundo e o sucesso da implementação de projetos de Investigação e Inovação (Id&I) estratégicos coordenados pelo CTCP, conjugados com uma forte aposta na qualificação dos recursos humanos e com uma abordagem vocacionada para o mercado e internacionalização, promovida pela APICCAPS e suportada pelos programas Nacionais e Europeus.

The Portuguese footwear industry has been genuinely transformed in the last two decades. From a traditional industry, it has changed into one that is modern and highly competitive, attaining the position of one of the most important European and worldwide exporters, in the leather shoe sector.

The Portuguese footwear industry, recognised for its high-quality products, addressing the latest trends and with a special focus on design and innovation, exports more than 95% of its production to over 150 countries across all 5 continents.

In less than a decade exports have increased by more than 50% and reached a new historical high in 2017, registering the 8th consecutive year of growth, with 83.3 billion pairs sold to international markets with a total value of 1.96 billion euros. This represented a growth of roughly 3% in both volume and value.

In 2017, Portugal consolidated its position in most of the countries of the European Union, where its traditional business partners are mainly located, and ventured into new ones, overcoming the constraints and the uncertainty that has dominated the world economy. As a result, countries such as the USA, Russia, Canada, Angola, South Korea and Chile are becoming important destinations for our products.

In addition to footwear manufacturers, the Portuguese Footwear Cluster includes very competitive materials, components, equipment, software and leather goods producers. This strong and complete Cluster is especially dynamic and outward looking and since 2010, total exports have increased by more than 50%.

The sustainability of the Footwear Cluster is not limited to growth in exports but has also had a positive impact on job creation with more than 10 000 new jobs in less than 10 years.

These numbers reflect the vision, perseverance and dedication of the Portuguese companies, the preference and collaboration of our clients and partners all over the World and the successful implementation of strategic Research and Innovation (Rd&I) projects coordinated by CTCP coupled with the right qualification, marketing and internationalization approach promoted by APICCAPS and supported by National and European programmes.

Os projetos de ID&I permitem desenvolver e produzir produtos de valor acrescentado diferenciados, contribuindo para um movimento ascendente na cadeia de valor, com um forte compromisso com os mercados internacionais mais exigentes e concentrados nos segmentos médio-alto.

Todos estes fatores contribuem para tornar Portugal num dos principais produtores Europeus de calçado. Somos únicos devido à forte base produtiva, às sinergias criadas no seio do Cluster e à localização central, aos mercados Europeus e Mundiais, aliada ao legado da experiência acumulada ao longo de décadas.

Agora que atraímos a sua atenção para os segredos mais bem guardados do Cluster, gostaríamos de convidá-lo a conhecer alguns novos conceitos de produtos, materiais, componentes, tecnologias produtivas e sistemas aplicados pelas nossas empresas e que estão disponíveis para serem utilizados pela indústria mundial de calçado.

A produção e consumo mundial de calçado estão a aumentar e a enfrentar novos desafios e oportunidades. A I&I é um trabalho contínuo, motivante e fundamental para um futuro sustentável. Assim sendo, **está convidado a viajar através do nosso roadmap de I&I e a fazer parte dos novos projetos.**

Testemunhos. Testimonies.

“A inovação é, desde há décadas, uma aposta consistente da indústria portuguesa de calçado. Por essa via, em pouco mais de duas décadas, um setor tradicional de mão de obra intensiva, transformou-se numa indústria jovem moderna e de futuro. As empresas portuguesas de calçado são hoje, do ponto de vista tecnológico das mais avançadas do mundo e essa mais valia é hoje um dos grandes argumentos competitivos do calçado português no mercado internacional. O excelente trabalho desenvolvido pelo Centro Tecnológico do Calçado de Portugal, que permitiu criar uma rede de parceiros consistente ao longo dos anos - envolvendo empresas, universidades e entidades do sistema científico e tecnológico - é hoje um orgulho para toda a fileira do calçado em Portugal.”

Luis Onofre – Presidente da APICCAPS **President of APICCAPS**

RD&I projects enable the development and production of differentiated added value materials, technologies and products contributing to the Cluster companies' upward movement in the value chain, with a firm commitment to the most demanding international markets and concentrating increasingly on the medium to high-end segments.

All these attributes contribute to make Portugal one of the foremost European footwear manufacturers. We are unique because of the strong manufacturing base, the synergies within the Cluster, the location central to European markets and overseas, along with the legacy of our craftsmen's experience accumulated over decades.

Now that we have brought your attention to our Cluster's best kept secrets, we would like to invite you to know more about some new product concepts, materials, components and manufacturing technologies, that empowered our companies and are ready to be used by the World footwear industry, by glancing through selected industrially recognised attributes and features.

The worldwide footwear consumption and production is growing and facing new challenges and opportunities. R&I is a continuous motivating work and a fundamental asset for a sustainable future. Therefore, for inspiration we will also introduce some topics of our R&I Roadmap and new projects, along with some of partners involved in these works and **invite you to make part of it!**

“Innovation has been a consistent bet of Portuguese footwear industry. In almost two decades, a traditional and labour-intensive sector has become in a modern young industry with future. Today, Portuguese footwear companies are one of the most technological advanced in the world, being this one of the great competitive arguments of Portuguese footwear in the international market. The excellent work developed by CTCP, allow the creation of a network of partners - including companies, universities and R&D institute – today is a pride to the Portuguese footwear cluster.”

“Na indústria de calçado, a APICCAPS e o CTCP têm conseguido que a oferta e a procura do sistema de inovação se encontre. Temos feito consórcios com mais de 20 anos, entre empresas produtoras de bens de equipamento, de calçado, componentes e de outros setores como a borracha e a cortiça, o que nos permite criar uma rede de inovação fortíssima. A indústria de calçado, por isto, tornou-se o setor com maior grau de especialização da economia portuguesa e a que tem o maior saldo comercial da economia. A inovação não é espontânea. É um caminho longo feito de pequenos passos diários, com persistência e paixão.”

Manuel Carlos Silva – Presidente Executivo da APICCAPS **Executive President of APICCAPS**

Declarações feitas no âmbito da Roteiro de Inovação **Declarations made during the Innovation Roadmap**

9 março **march** 2018 - CTCP, São João da Madeira

O desenvolvimento do sector português do calçado ao longo da sua história mais recente foi “suportado” por uma orientação para a qualificação dos seus recursos humanos, “guiado” por um plano de internacionalização muito aprofundado e “movido” ou “acelerado” por uma incorporação de métodos inovadores nas diferentes vertentes do negócio. Estas áreas de atuação (Qualificação, Internacionalização e Inovação) foram os eixos de uma sequência de planos estratégicos para o sector do calçado que cruzam as últimas 4 décadas.

O sector desenvolveu uma vasta rede de entidades que trabalham em prol de uma política de promoção da inovação coerente com um pensamento estratégico global do sector. A rede de inovação do sector do calçado envolve um vasto número de universidades, infraestruturas de interface e fornecedores tecnológicos. No entanto, o centro desta rede é, naturalmente, o agregado das empresas de calçado. Estas empresas, em conjunto com o Centro Tecnológico do Calçado, implementaram já um vasto conjunto de projetos de investigação e desenvolvimento, que pela sua abrangência, permitiram ao sector desenvolver tecnologias inovadoras em diferentes áreas. De uma indústria tradicional e intensiva em mão-de-obra o sector é hoje reconhecido como moderno, virado para o exterior e altamente competitivo.

Em 2017, a indústria portuguesa de calçado atingiu um novo máximo histórico, com as exportações a crescerem 52% desde 2010. Neste período convém referir que o número de postos de trabalho foi reforçado em 25%.

O futuro do calçado português passa pela inovação e empreendedorismo e o lançamento de um programa – Footure 4.0 – que prevê 50 milhões de euros de investimento é já a resposta do sector a um conjunto de alterações tecnológicas que se avizinham e que transformarão muitos dos sectores industriais.

João Maia – Diretor-Geral da APICCAPS **General Manager of APICCAPS**

“In footwear industry, APICCAPS and CTCP found a successful commitment with innovation. Partnerships, with more than 20 years, between companies of footwear, equipment, footwear components, rubber and cork, resulted in a strong innovation network. Footwear industry has become the sector with the highest specialization level of the Portuguese economy and with the higher commercial balance of the economy. Innovation isn’t a spontaneous. It’s a long way made of small steps done with persistency and passion.”

The recent development of the Portuguese footwear sector has been "supported" by an orientation towards the qualification of its human resources, "guided" by a deep internationalization plan and "accelerated" by the incorporation of innovative methods throughout the different aspects of the business. These areas of activity (Qualification, Internationalization and Innovation) were the main pillars of a series of strategic plans which have framed the development of the footwear sector in the last 4 decades.

A vast network of entities working towards a policy of innovation promotion was developed and is constantly aligned with the overall strategic thinking for the sector. The footwear innovation network involves a large number of universities, interface infrastructures and technology suppliers. However, the center of this network couldn't be no other than the footwear companies. These companies, together with the Portuguese Footwear Technological Centre, have already implemented a vast set of research and development projects which have allowed the sector to develop innovative technologies in different areas. Evolving from a traditional, labor-intensive industry, the sector is now recognized as modern, outwardly and highly competitive.

In 2017, the Portuguese footwear industry reached a new historical high, with exports growing by 52% since 2010. During this period the number of jobs increased by 25%.

The future of the Portuguese footwear industry will only be successful if based on innovation and entrepreneurship, and the launch of a program - Footure 4.0 - which foresees an investment of 50 million euros is already the sector's response to a number of technological changes that are looming and will transform many of the industrial sectors.



"A indústria de calçado é um exemplo de que a inovação é um motor de desenvolvimento, esta soube reinventar-se e hoje o calçado que produzimos, não é o calçado onde deixamos de ser competitivos há 20 anos, é um calçado de elevado valor acrescentado e onde a excelência da nossa produção voltou a fazer desta indústria uma das principais indústrias exportadoras nacionais e um modelo de competitividade. É essencial que as empresas olhem para o setor do calçado e vejam como estas empresas compreenderam bem que a chave do seu futuro estava precisamente na capacidade de interiorizar esse conhecimento e transformá-lo em fator de inovação, em novos produtos e novas técnicas de produção."

António Costa – Primeiro Ministro de Portugal Prime Minister of Portugal

Declarações feitas no âmbito da Roteiro de Inovação [Declarations made during the Innovation Roadmap](#)
9 março [march](#) 2018 - CTCP, São João da Madeira

"Footwear industry is an example that innovation is a development motor, this industry knew how to reinvent itself and today the footwear we produce, isn't the footwear where we have not been competitive for 20 years, it is a high added value footwear where the excellence of our production has once again made this industry one of the main national export industries and a model of competitiveness. It is essential that companies look at footwear sector and see how these companies understood well that the key to their future was precisely in the ability to internalize this knowledge and turn it into a factor of innovation in new products and new production techniques."

"A inovação é hoje o centro da nossa estratégia de competitividade. A indústria de calçado portuguesa soube reinventar-se, com empresários que souberam olhar em frente, em vez de olhar só para as dificuldades, com empresas que souberam recriar aquilo que faziam, com a sua Associação (APICCAPS) dinâmica que teve a visão da mudança que o setor permite fazer e com o Centro Tecnológico que acompanhou e alavancou essa mudança, permitindo que a inovação não fosse um aspeto esporádico de uma ou outra empresa, mas um tendência em todo o setor. Esta indústria cresce hoje pela inovação e fez de um setor chamado tradicional um setor com futuro".

Manuel Caldeira Cabral – Ministro da Economia Minister of Economy

Declarações feitas no âmbito da Roteiro de Inovação [Declarations made during the Innovation Roadmap](#)
9 março [march](#) 2018 - CTCP, São João da Madeira

"Innovation is at the core heart of our competitiveness strategy. Portuguese footwear industry was able to reinvent itself with entrepreneurs who knew how to look ahead, instead of looking only at the difficulties, with companies that knew how to recreate the way to do. Supported by the dynamism of Footwear Association (APICCAPS) that anticipate the change of the sector and the Footwear Technological Centre (CTCP) that accompanied and leveraged this change to all footwear sector. This industry is growing by innovation and transformed a traditional sector into a sector with Future."

"O setor do calçado é talvez dos melhores exemplos do país de como a inovação é o caminho, para que a economia portuguesa e os diversos setores se possam desenvolver".

Pedro Nuno Santos – Secretário de Estado dos assuntos parlamentares State Secretary for Parliamentary Affairs

Declarações feitas no âmbito da Roteiro de Inovação [Declarations made during the Innovation Roadmap](#)
9 março [march](#) 2018 - CTCP, São João da Madeira

"Footwear sector is one example that innovation is the way of development of Portuguese economy and various sectors."

"A indústria portuguesa de calçado é um dos mais flagrantes exemplos de modernização e inovação dentro da tradição. Os dirigentes deste setor transformaram um orgulhoso setor tradicional numa indústria do futuro, que faz da tradição um fator estratégico".

Ana Teresa Lehmann – Secretária de Estado da Indústria State Secretary for Industry

Declarações feitas no 20º congresso internacional da UITIC [Declarations made during the 20.º UITIC International Congress](#)
17 maio [may](#) 2018 - Porto

"Portuguese Footwear Industry is one of the most remarkable examples of modernization and innovation associated to tradition. The leaders of this sector transformed a traditional proud sector into an industry of the future, that makes tradition one strategic factor."

2. Inovação na cadeia de valor da indústria do calçado. Innovations across the footwear industry value chain.



Há duas ou três décadas, os produtores de calçado em Portugal trabalhavam, principalmente, como subcontratados de grandes marcas internacionais. Nessa altura, na indústria portuguesa, as pessoas, os processos e as tecnologias estavam organizados para produzir grandes quantidades, de poucos modelos, em que as cores eram essencialmente o preto, o castanho e o azul. A “revolução do nosso setor” deu-se quando as grandes marcas deslocalizaram a sua produção para a Ásia e os consumidores começaram a olhar para o calçado como um acessório de moda, forçando uma alteração radical da mentalidade dos produtores e dos processos.

Os produtores de toda a cadeia de valor do calçado, a associação industrial, APICCAPS, os parceiros de investigação e desenvolvimento, as autoridades políticas e o CTCP concentraram os seus esforços para repensar os nossos produtos e modelos de negócio. E estabeleceram-se vários objetivos: manter a capacidade produtiva em Portugal; desenvolver e utilizar materiais e componentes nobres de qualidade; e criar e produzir produtos sofisticados e de valor acrescentado, aliando a moda, o conforto, o desempenho e a sustentabilidade, e aplicando tecnologias de ponta nacionais, flexíveis e ágeis. Os produtores tiveram de investir em inovação. Inovação nos materiais e nos produtos, nas tecnologias produtivas e nos sistemas logísticos, o que nos permitiu crescer. Os parágrafos seguintes fazem uma pequena descrição de algumas destas inovações e resultados disponíveis, **que poderão contribuir para aumentar as oportunidades do seu negócio.**

Twenty to thirty years ago, shoe producers in Portugal were mostly outsource manufacturing partners working for big international brands. In the Portuguese industry in those days, people, processes and technologies were all organized towards producing large volumes of a limited range of shoes models mainly black, brown or blue. “A revolution in our sector” occurred when big brands relocated their production sites to Asia and consumers began to regard shoes as a fashion accessory, forcing a radical change in local manufacturers mind-sets and processes.

Manufacturers of the whole footwear value chain, industry association APICCAPS, research and development partners, the political authorities and CTCP, concentrated their efforts to rethink our products and business models. Several goals were set: keep the manufacturing capacity in Portugal; develop and use noble, high quality materials and components; create and produce sophisticated added value products allying fashion, comfort, performance and sustainability, applying the best and more flexible and agile technologies engineered in Portugal. This required our manufacturers to advance in innovation, innovation in materials and products, in manufacturing technologies and logistics, and allowed us to move forward. In the following paragraphs we will briefly describe some of these innovations and results, **available for you to contribute to increase your business competitiveness.**

NOVOS MATERIAIS & CONCEITOS DE PRODUTO.

NEW MATERIALS & PRODUCT CONCEPTS.

▪ Calçado de moda e funcional, materiais e componentes

Aposta-se no design e na criação de arquiteturas de calçado únicas e harmoniosas, embebendo as mais recentes descobertas ao nível dos materiais e componentes. Desenvolvem-se novas construções que potenciam a função, por exemplo, visando a gestão da temperatura e humidade no interior do calçado, o conforto biomecânico e a resistência ao escorregamento. O resultado são produtos de calçado apelativo, belo e funcional. Verdadeiras joias para adornar e mimar os pés, rigorosamente controlados nos laboratórios do CTCP em São João da Madeira e Felgueiras, em Portugal.

Os novos conceitos de calçado de moda baseados em materiais de couro e fibras sintéticas combinam o gosto dos consumidores com os requisitos funcionais, tais como as características de calce, amortecimento, e a economia circular. Alguns conceitos de produto combinam couro de moda compostável com materiais termoplásticos ou borracha reciclável, oferecendo durabilidade elevada e conforto biomecânico. Outros aplicam polímeros reciclados, materiais veganos ou microfibras recicladas que podem ser esteticamente customizadas.

O calçado casual ou para aplicações de elevada exigência como o golfe ou caminhada, inclui soluções com elevado desempenho e conforto biomecânico, apresenta propriedades adequadas à função e elevada resistência à água, ao escorregamento, ao calor, ao frio ou a ciclos térmicos.

A aplicação de critérios de ecodesign contribui para o design de produtos de fácil manutenção e adequados para reutilização e reciclagem.

▪ Fashion and functional footwear, materials and components

Footwear industry is committed with design in the creation of unique and harmonious footwear architectures, integrating the most recent discoveries on materials and components. New footwear models oriented to function are being developed, for example, focusing temperature and moisture management inside footwear and slip resistance. Resulting in appellative, beautiful and functional products, true jewellers to adorn the feet, strictly controlled at CTCP laboratories located in São João da Madeira and Felgueiras, in Portugal.

New fashion footwear concepts based on leather and man-made fibres combine the consumer's aesthetic decisions with functional requirements such as fitting, cushioning and circular economy attributes. Some examples combine fashionable compostable leather, with recyclable thermoplastics or vulcanized rubber and offer high durability and biomechanical comfort. Others apply recyclable polymers, vegan materials or recyclable microfibre that can be aesthetically customisable.

Casual, technical, golf or hiking shoes include solutions with high-performance, biomechanical comfort and resistance to water, to extreme temperature conditions or to thermal cycles.

The application of some ecodesign criteria contributes to the design of products made from an optimised number of different materials and chemicals, that are easy to maintain and are suitable for reuse and recycling.

A nossa indústria do couro desenvolve continuamente novos materiais com composições e acabamentos sofisticados e luxuosos, que podem ser customizados ao gosto dos clientes. Destacam-se inovações como o couro isento de metais pesados e muito resistente à água, aplicável em calçado de moda e calçado mais técnico, ou o couro desintegrável em condições de compostagem, fechando o seu ciclo de vida.

Conjuga-se a moda e a função em materiais de couro 25% mais leves e maleáveis, para aplicação no calçado e marroquinaria, e materiais de couro com resistência aos microrganismos. Nos materiais naturais nacionais, destacam-se também os materiais com cortiça que aliam as propriedades de estéticas e de toque ao conforto térmico e tornam os produtos eco e bio mais apelativos.

Em paralelo, a indústria Portuguesa produtora de componentes para calçado, incluindo palmilhas, solas ou saltos, é uma referência na Europa com diversos modelos registados e patenteados. As inovações incluem solas para calçado de moda, casual ou técnico; componentes superleves ou hiper-flexíveis, produzidos em materiais quimicamente modificados, como a borracha, poliuretano e materiais termoplásticos; ou materiais de origem natural. Destacam-se também para aplicações mais específicas, os componentes com propriedades elétricas adequadas à função ou com resistência a líquidos e agentes químicos.

Salientam-se também os materiais reciclados ou recicláveis ou que valorizam resíduos da produção de calçado, como o couro e a borracha. Emergem soluções de simbiose que reciclam resíduos recolhidos nas praias ou de outras indústrias.

Tanning industry is continually developing new materials with sophisticated and luxurious finishing's that can be customized by the clients. Innovations like heavy metal free leather and very water-resistant leather, can be applied in fashion footwear products and more technical footwear. Complementarily, disintegrable leather in composting conditions can be a valuable contribution to closing the footwear life cycle.

Fashion is allied to function resulting, for example, in the development of 25% more lighter and malleable leather material and antimicrobial leather, that can be used in footwear and leather goods. Regarding the national natural materials, examples include cork materials that combine aesthetical characteristics with thermal comfort, making these eco and bio materials more appellative.

In parallel, the Portuguese footwear components industry, including the producers of insoles/insocks, outsoles and heels, is a reference in Europe with several registered and patented models. Innovations include outsoles for fashion, casual and technical footwear products, light and flexible components, produced in chemical modified materials, like rubber, polyurethane, thermoplastic materials or natural materials.

Other solutions are based on recycled or recyclable materials; materials that valorise footwear production wastes, like leather and rubber waste. New solutions are also emerging by recycling waste collected in beaches and other industries.

▪ Calçado de proteção e ocupacional e para necessidades especiais

Recentemente, o calçado para pessoas com necessidades especiais e o calçado de proteção e ocupacional evoluíram de um calçado monocolor e pesado para um produto atrativo e agradável de utilizar. No passado o mesmo modelo base era usado para diferentes condições, uma vez que as opções eram muito limitadas. Atualmente, uma grande variedade de produtos complementares suporta uma resposta às necessidades do consumidor, baseada no conhecimento, conferindo proteção, satisfação e a customização desejada pelo consumidor.

Os produtos de calçado são desenvolvidos para proteger e regular a temperatura e humidade no seu interior, promover a libertação de cargas eletrostáticas, reduzir o risco de escorregar ou incorporar soluções hipoalergénicas, antimicrobianas ou fragrâncias.

Conceitos revolucionários são perseguidos. É dada ênfase a produtos resistentes a temperaturas extremas, a produtos químicos, aos perigos elétricos e ao corte por motosserra. Produtos laváveis e esterilizáveis para uso médico ou desenhados para aplicações específicas.

A rentabilidade da produção de produtos customizados é um desafio porque, frequentemente, resulta num aumento da complexidade do processo produtivo. Novos conceitos de produto, materiais e a digitalização da produção, poderão suportar a resposta à crescente exigência de personalização e simultaneamente de contenção de custos. A coleção Infinity, que integra a marca TOWORKFOR da AMF, é um bom exemplo. Aplica novos conceitos de design, engenharia de produto, materiais e o processo "3D bonding", um processo patenteado, em que as peças do corte são colocadas num molde de injeção com diferentes canais. E, no qual, o polímero (normalmente poliuretano) é injetado no estado líquido, fluindo através dos canais do molde, criando um esqueleto tridimensional estável que, quando solidifica, liga todas as peças do sapato sem necessidade da etapa de costura.

▪ Special needs, protective and occupational footwear

In recent years, footwear for people with special needs and protective and occupational footwear have evolved from a monocoloured, heavy product to a visually attractive one that is pleasant to wear. In the past, the same base model was used for many different conditions as the options were quite limited. Today, a range of complementary products support a knowledge-based response to ensure consumers have the protection, satisfaction and customisation they desire.

Products are developed which protect and regulate foot temperature and humidity, promote the release of electrostatic energy, reduce the risk of slippage or incorporate hypoallergenic solutions, antimicrobial properties or fragrances.

Revolutionary concepts such as 3D bonded footwear, innovative worldwide, or ultralight footwear are pursued. Emphasis is also placed on products resistant to extreme temperatures, chemicals, electrical hazards, fire and chainsaw cutting. Products that are washable and sterilisable for medical use or designed for specific applications.

Achieving profitable mass customisation is a challenge because it frequently results in an increase in manufacturing complexity. Innovative product concepts, materials and the digitalisation of manufacturing may however support the response to greater demands for personalisation while, at the same time, containing costs. Infinity concept collection, part of the AMF company's signature TOWORKFOR brand, is a good example. Applies new product design, engineering, materials and 3D bonding, a patented process in which pieces of performing upper material are placed inside a specially designed injection mould system containing a series of channels running adjacent to these pieces. Next, a polymer (normally polyurethane) is injected in liquid state and flows through the channels of the mould creating a stable three-dimensional skeleton that, once solidified, bonds all the pieces of the shoe together without stitching.

▪ FAMEST um novo projeto de I&D em copromoção mobilizador

As megatendências globais estão a moldar a forma como as empresas operam e conduzem os seus negócios. No calçado, as preferências do consumidor estão a moldar o tipo de produtos desenvolvidos e os serviços fornecidos. A customização leva as empresas a investirem para compreenderem as preferências do consumidor e responderem, o mais rápido possível, com os produtos certos. A digitalização e a economia circular de baixo carbono criam desafios, potenciando a inovação no FAMEST.

O FAMEST (Footwear, Advanced Materials, Equipment & Software Technologies) é um projeto em copromoção mobilizador, nº 24529, integrado nos programas Compete 2020, Portugal 2020 e UE FEDER, promovido por um consórcio de empresas que cobrem toda a cadeia de valor do calçado, que termina em 31/10/2021. Este projeto integra 23 empresas produtoras de couro, palmilhas, produtos químicos, software, equipamentos produtivos, sistemas logísticos e calçado, assim como 9 parceiros de I&D, com competências multidisciplinares e complementares.

O FAMEST mobiliza todo o setor do calçado com o objetivo de investigar, desenvolver e criar nas seguintes 3 áreas:

- Novos materiais, componentes e tecnologias avançadas para calçado.
- Novos conceitos de calçado de moda, técnico, customizado & personalizado e trabalho, economicamente competitivos, incorporando os materiais desenvolvidos, produzidos e comercializados e usando as novas tecnologias digitais e flexíveis e novos modelos de negócio.
- Soluções que minimizam e avaliam os resíduos dos materiais gerados na indústria do setor, durante a fase produtiva, no pós-consumo e serviços.

O FAMEST aposta na criação de produtos sofisticados de moda e luxo; produtos orientados para o consumidor, tendo por base o conhecimento do pé e marcha e o conforto e bem-estar; processos e produtos tecnológicos, que integram a sensorização e a digitalização; e produtos e processos sustentáveis que utilizam materiais de origem natural, renováveis ou biobased, sustentáveis e assentes na economia circular e responsabilidade social.

famest.ctcp.pt

▪ FAMEST a new integrated R&D project

Global megatrends are reshaping the way in which companies operate and conduct their businesses. In footwear, consumer preferences are tuning the types of products manufactured and services provided. Customisation requires companies to invest in understanding the consumer preferences and to be able to quickly deliver the right products. Digitalization and low carbon circular economy create new challenges, there innovation continues, namely with the R&D project FAMEST.

FAMEST (Footwear, Advanced Materials, Equipment & Software Technologies) is a Compete 2020, Portugal 2020 and EU FEDER, R&D collaborative project, grant nº 24529, promoted by a consortium of 23 companies covering the whole footwear value chain, run until 31/10/2021. This project includes leather, insoles/insocks, soles, chemical products, software, production equipment, logistics and footwear companies, as well as nine R&D partners with multidisciplinary and complementary abilities.

FAMEST mobilises the whole sector with the aim of researching, developing and creating in the following three areas:

- New materials, footwear components and advanced technologies.
- New concepts of fashion, technical, customised, personalised and work footwear, economically competitive, incorporating the materials developed, produced and commercialised and using new digital and flexible technologies and new business models.
- Solutions to minimise and evaluate the waste materials generated during the sector industry's productive phase and by used products and services.

FAMEST will create sophisticated, fashionable and luxurious products; consumer-oriented products, based on the knowledge of foot and gait, comfort and wellbeing; technological processes and products that integrate sensorization and digitalization; and sustainable products and processes that use natural, renewable or biobased materials and are based on circular economy and social responsibility.

famest.ctcp.pt

PRODUÇÃO E TECNOLOGIAS DIGITAIS.

MANUFACTURING AND DIGITAL TECHNOLOGIES.

Hoje em dia deparamo-nos com desafios motivadores, a produção de calçado evolui para uma indústria baseada no conhecimento através de novos paradigmas como a Indústria 4.0 e a digitalização da produção. Incluindo o corte automático, a robótica, os sistemas logísticos avançados, os sensores e softwares que se encontram a ser desenvolvidos e aplicados pela indústria e institutos portugueses, tornando a indústria portuguesa de calçado num cluster competitivo internacionalmente. Em seguida apresentam-se alguns exemplos.

▪ High-Speed Shoe Factory (HSSF)

O processo de produção do calçado, tipicamente, encontra-se dividido nas etapas de corte, costura, montagem e acabamento, que normalmente se encontram segmentados. Este tipo de organização resulta em níveis elevados de stock e recursos humanos em operações sem valor acrescentado. Também resulta em tempos e prazos de entrega mais elevados.

O High-Speed Shoe Factory propõe acelerar o processo produtivo pela integração de todas as etapas numa fase única, usando o novo sistema de logística interna da empresa FLOWMAT e o software de planeamento e gestão SmartSL desenvolvido pela KYAIA – Soluções Informáticas e o INESCTEC.

Today we are faced with motivating challenges as footwear manufacture continues to evolve into a knowledge-based industry by the development of new paradigms such as “industry 4.0 and the digitalisation of production.” This includes automatic cutting, robotics, advanced logistic solutions, sensors and software, all of which are being developed and applied by leading Portuguese companies and institutes, making the Portuguese footwear industry an internationally competitive cluster, some examples are introduced.

▪ High-Speed Shoe Factory (HSSF)

Footwear production is typically divided into cutting, stitching, assembly and finishing activities, and manufacturers have, usually, kept each segment separate. This results in huge stock levels and in having people spending time on operations that add no value to the product. It also means longer lead times and delivery times.

High-Speed Shoe Factory’s proposal is to speed all the process by integrating into a single productive phase all these sections, using a FLOWMAT new internal logistics system, KYAIA SOLUÇÕES INFORMÁTICAS SmartSL planning and management solution and INESC TEC software.

O novo modelo de fábrica também incorpora soluções de customização e corte, oferecendo às empresas de calçado a flexibilidade suficiente para permitir aos consumidores selecionar e adicionar elementos de design aos sapatos que pretendem adquirir. Podem, por exemplo incluir o seu nome e outros aspetos de customização. O novo sistema de corte, equipamento concebido e produzido pela CEI by Zipor, permite fazer este tipo de customização. O sistema de corte integra duas cabeças de faca oscilante ou jato de água que trabalham em simultâneo. Cada cabeça pode incorporar até 11 ferramentas que incluem diferentes punções que tornam a customização possível.

O High Speed Shoe Factory (HSSF) foi um projeto em copromoção no qual o CTCP e outros parceiros trabalharam em estreita colaboração com o Kyiaia em Guimarães, empresa produtora de calçado, na qual se encontram implementadas as soluções desenvolvidas. O HSSF implementou um sistema ágil, flexível e de resposta rápida para responder às necessidades do mercado, integrando um sistema de corte avançado e um sistema de logística interna e ferramentas de gestão que asseguram o transporte automático dos materiais, componentes e produto final ao longo de toda a cadeia de produção. Esta solução elimina consideravelmente o stock intermédio e reduz o tempo de entrega, de três a quatro semanas para poucos dias, ao mesmo tempo que permite a produção em simultâneo de vários modelos e diferentes construções, ou seja, ordens de produção pequenas de diferentes tipos de produto.

The new factory model also incorporates customization and cutting solutions, offering footwear companies enough flexibility to let consumers select and add design elements to the shoes they want to buy. They can introduce their name and several other features. It's the new cutting system, from equipment manufacturer CEI by ZIPOR, that makes this customisation feasible. It comprises two oscillating knife or water-jet cutting heads that can work simultaneously. Each head can incorporate up to 11 different tools, and it's these tools, which include differently shaped punches as well as engraving capability, that make customization possible.

High-Speed Shoe Factory is a joint project on which CTCP and the other partners worked closely with Portuguese footwear manufacturing group KYAIA in Guimarães, where the original High-Speed Shoe Factory (HSSF) is in place. The HSSF implemented an agile, flexible and quick response production system that promptly responds to market demands by integrating an advanced cutting system plus internal logistic and management tools to ensure the automatic transportation of materials, components and final product along the whole process chain. This solution eliminates a relevant level of stock of intermediate work-in progress and dramatically reduces product lead time from three or four weeks to few days. At the same time, it allows the production of several shoe models of different constructions and, by this means, the effective production of small batches of different styles.

▪ BelnCPPS and iMan@Norte Digital Innovation HUB

Atualmente, o ecossistema HSSF também integra novas soluções tecnológicas e de gestão como os sistemas de produção ciber-físicos (CPPS) introduzidos no âmbito do projeto Europeu BEinCPPS. www.beincpps.eu

Para o BEinCPPs foi selecionada uma das soluções logísticas, na qual se integraram soluções CPPS nos processos de produção e manutenção. O sistema integra três linhas de produção ligadas por um manipulador robótico que abastece todos os postos de trabalho. Os postos de trabalho e o manipulador originam sinais para serem analisados.

Usando as ferramentas de comunicação e componentes de software dos parceiros do BEinCPPS, estes sinais são armazenados numa base de dados e analisados estatisticamente e tecnicamente sendo gerados alarmes e informação. Estes resultados são usados para definir indicadores chave de produção (KPI). Também se desenvolveram interfaces interativas de fácil utilização que permitem aos trabalhadores uma visualização rápida da informação, suportando as suas tarefas e decisões com base no conhecimento adquirido, através das soluções CPPS, IoT e Cloud implementadas.

Um dos principais objetivos do BEinCPPs está relacionado com a adoção dos CPPS na Europa, por exemplo, através de criação dos Digital Innovation Hubs que integram centros de competências e empresas. Neste enquadramento, integrada na Iniciativa Europeia I4MS, foi lançado em 2018, o iMan@Norte Digital Innovation pela PRODUTECH, INESC TEC, CTCP e outros centros de competências. www.imannortehub.com

▪ BelnCPPS and iMan@Norte Digital Innovation HUB

Now, HSSF ecosystem also embraces new technological and management possibilities enabled by cyber-physical production systems (CPPS) introduced in the frame of the European project BelnCPPS. www.beincpps.eu

Within BEinCPPS, one of the logistic solutions was selected to introduce CPPS approaches in production and maintenance processes. The system is composed of three connected production lines with a manipulator robot in each one and multiple working posts. The working posts and the manipulators are the component parts producing signals that are analysed.

Using BEinCPPS partners' communication tools and software components, these signals are read, stored in a database, mathematically, statistically and technically analysed to provide alerts and information. These results are used to feed relevant production key performance indicators (KPI). Appellative, interactive and easy-to-use interfaces were also developed, allowing the workers to readily use the information deployed and perform their tasks supported by knowledge enabled by CPPS, IoT and Cloud based solutions.

One aim of BEinCPPS is to improve the adoption of CPPSs in Europe, for example, by the creation and nurturing of Digital Innovation Hubs made up namely by competence centres and enterprises. In this framework and under the I4MS European Initiative, the iMan@Norte Digital Innovation HUB was also launched in 2018, by PRODUTECH, INESC TEC, CTCP and other centres. www.imannortehub.com

NOVOS SERVIÇOS E EXPERIÊNCIAS DE RETALHO.

NEW SERVICES AND RETAIL EXPERIENCES.

A moda e o calçado estão centrados no consumidor e são orientados pela tecnologia e dados sobre o consumidor alvo. Esta economia impulsionada pelo consumidor e pelos dados promove a criação de novos modelos de negócio, com elevado valor acrescentado. Neste enquadramento, o CTCP promove iniciativas que têm como objetivo desenvolver e dar resposta às tendências da moda e às preferências do consumidor.

Fashion and footwear are consumer centric and technology and data driven, data about the consumer to target. This consumer and data driven economy may promote new professions and developments resulting in innovative business models and technologies. In this frame, CTCP engages in initiatives aiming to develop and give response to consumer fashion trends and preferences.

▪ Tecnologia @ Retalho físico e online

Visando potenciar uma resposta rápida, eficiente e sustentável às preferências do consumidor, através da análise das interações nas lojas virtuais e lojas físicas, desenvolveram-se e validaram-se várias soluções.

Uma aplicação para smartphone auxilia a seleção, especificação e aquisição de novos produtos. Um expositor interativo na loja ajuda o consumidor a escolher um produto customizado de uma forma intuitiva e simples. Uma nova aplicação de vendas auxilia os retalhistas e gestores de loja nos pedidos realizados pelo consumidor, recomendações e possíveis causas para as não vendas. Estas ferramentas da INOVRETAIL e INESC TEC permitem ao consumidor especificar de uma ampla gama de cores, desenhos no corte e combinação de detalhes, o seu “sapato de sonho”.

▪ Technology @ physical and online retail

To give a rapid, efficient and sustainable response to consumer preferences, through analysis of interactions in both virtual and physical stores, several solutions were developed and validated.

A smart phone application supports new products selection, specification and acquisition. An in-shop interactive exhibitor helps the consumer to choose a customised product in an intuitive and simple way. A new sales application advises retailers and shop managers of consumer requests, recommendations and possible causes of lost sales. Using these INOVRETAIL and INESC TEC tools, the consumer can specify their ‘desired shoe’ from a wide range of colours, upper drawings and detail combinations.

▪ Integração da cadeia de valor e produção inovadora de calçado

Um sistema baseado na *cloud* integra várias soluções descritas e disponibiliza informação ao longo de toda a cadeia de valor.

A produção sustentável de novo calçado é possível pelo desenvolvimento de novos processos e materiais que podem ser customizados em termos de cor e desenhos. Apenas é “impressa” e acabada a área de material de corte requerida para cada par, permitindo a otimização de recursos usados, em termos de materiais e produtos químicos.

Um sistema de visão inteligente inovador e um sistema de corte por faca de elevado desempenho, desenvolvidos pela CEI by ZIPOR, permitem o reconhecimento automático e corte das peças “impressas”. Assegurando a integração efetiva do produto customizado, no processo de produção, reduzindo o consumo de matérias-primas e a geração de resíduos.

▪ Step2Footure

A digitalização e a sofisticação do fabrico e comercialização de calçado são caminhos fundamentais para a sustentabilidade do cluster do calçado. Neste enquadramento, o CTCP atualiza continuamente o know-how das suas equipas e promove a aplicação e transferência de conhecimento. O projeto Step2Footure (Compete 2020, Portugal 2020 e EU FEDER, 03/SIAC/2016, nº 26777) apoia o CTCP para envolver empresas industriais e desenvolver ações de experimentação e demonstrações de resultados pré-competitivos.

A aplicação inovadora de sistemas avançados de fabrico baseados em tecnologias de plasma e laser, para adicionar novas funções aos materiais e produtos de calçado, e a impressão 3D são visados. Além disso, a adoção de soluções de manufatura flexíveis para produzir produtos customizados, suportados por robótica inteligente e sistemas ciber-físicos, são as prioridades principais. Complementarmente, o projeto visa testar e promover a integração digital dos consumidores, retalho e produtores.

▪ Value chain integration and innovative footwear production

A cloud-based system integrates the several of the described solutions providing information throughout the value chain.

Sustainable production of new shoes is possible through development of new processes and materials that can be customised in terms of colours and drawings. Only the area of upper material required by each pair is coloured and finished thus optimising the resources used in terms of materials and chemicals used.

A new innovative CEI by ZIPOR intelligent vision system and high-performance knife cutting machine automatically recognises and cuts the coloured upper sections. This ensures the effective integration of the customised product into the production process, reducing raw material consumption and waste to a minimum.

▪ Step2Footure

Digitalization and sophistication of footwear manufacturing and commercialization are fundamental paths for the footwear clusters sustainability. In this frame, CTCP is continuously updating its teams know-how and promoting knowledge application and transference. Step2Footure project (Compete 2020, Portugal 2020 and EU FEDER, 03/SIAC/2016, Grant nº 26777) supports CTCP to involve industrial companies and develop experiments and demonstration activities of precompetitive research projects results.

Innovative application of advanced manufacturing systems based in plasma and laser technologies, to add new functions to the footwear materials and products, and 3D printing are envisaged. Also, the adoption of flexible manufacturing solutions to produced customized products enabled by smart robotics and cyber-physical systems are top priorities. Complementary, the project pursues experiments aiming the digital integration of the consumers, retail and producers.

SUSTENTABILIDADE E ECONOMIA CIRCULAR. SUSTAINABLE AND CIRCULAR ECONOMY.

Os consumidores e empresas de calçado poderão ser beneficiados se optarem por afastar-se do modelo económico linear, baseado em “extrair, transformar, consumir e descartar”, assente no pressuposto dos recursos serem abundantes, fáceis de obter e descartar. E, como alternativa, escolherem o modelo económico circular, no qual as fronteiras ambientais do planeta são respeitadas pela conservação e maximização do uso dos recursos.

O modelo circular envolve o aumento do uso de recursos renováveis ou recicláveis, a redução do consumo de matérias-primas e energia e, ao mesmo tempo, a diminuição das emissões e perdas de material. O objetivo geral passa pela gestão eficiente e sustentável de todos os recursos.

Relativamente ao calçado, entre outros aspetos, é importante considerar o eco design, a eficiência de recursos, a prevenção de resíduos, a reciclagem e gestão e os novos modelos de negócio. Estes assumem um papel relevante na manutenção da utilidade e valor dos materiais e produtos na economia, contribuindo para uma gestão efetiva dos recursos e desenvolvimento sustentável.

Diferentes conceitos da economia circular, no calçado, podem ser propostos num modelo simplificado. A ideia principal passa pela minimização da entrada de materiais e geração de resíduos através de um bom design, produção eficiente, distribuição, uso e reciclagem, criando benefícios económicos e ambientais, reduzindo a extração de recursos e as emissões.

Footwear consumers and businesses can benefit by moving away from the current linear economic model of take-make-consume-dispose, based on the idea that resources are abundant, easy to obtain and cheap to dispose of. In fact, we should consider an alternative circular model in which the planet’s environmental boundaries are respected by conserving resources and maximising the use of all resources.

This circular model involves increasing the use of renewable or recyclable resources while reducing the consumption of raw materials and energy, and, at the same time, decreasing emissions and material losses.

As far as footwear is concerned, ecodesign, resource efficiency, waste prevention, waste recycling and management, and new business models are, among other aspects, important in a circular economy. These can all play a relevant role in maintaining the usefulness and value of the materials and products in the economy, contributing to effective resource management and sustainable development.

Different concepts of a circular footwear economy can be demonstrated in a simplified model. The main idea is that materials inputs and waste generation are minimised through good design, efficient production, distribution, use and recycling, to create positive economic and environmental benefits, so reducing resource extraction and overall emissions.



Modelo simplificado da economia circular do calçado para materiais e energia.

Simplified model of the footwear circular economy for materials and energy.

No diagrama apresentado, a camada mais externa representa as contribuições globais da energia. No calçado, aspetos relevantes a abordar incluem a eficiência energética e o aumento do uso de fontes renováveis.

O círculo do meio mostra o fluxo de materiais no ciclo de reciclagem, incluindo materiais biológicos (p.e. o couro) e abióticos (p.e. metais e minerais). Em princípio, aumentando o primeiro é benéfico. No calçado diferentes tipos de materiais são frequentemente misturados, dificultando a sua biodegradabilidade e/ou reciclagem. A mistura dos materiais poderá ser minimizada durante os processos de design e produção.

O círculo mais interno representa os chamados "5Rs" – Reciclar, Repensar, Reduzir, Recuperar e Re(i)novar, conforme aplicável. Estes podem contribuir para evitar a geração de resíduos e reduzir a entrada de recursos.

In the simplified model presented, the outermost layer in the diagram represents overall energy contributions. In footwear, important issues to address include total energy efficiency and increasing the share of renewables involved.

The middle circle shows the materials flow in the recycling loop, including biological (e.g. leather) and abiotic (e.g. metals, minerals) materials. In principle, increasing the first is beneficial, as they can be said to be 'truly' renewable. In footwear different types of materials are frequently mixed, which has adverse implications in terms of biodegradability and/or recycling.

The innermost circle represents the so called '5Rs'; repair, reuse, redistribution, re-manufacture and/or refurbishment, as applicable. These can all contribute to by-pass waste generation and therefore reducing resources input.

▪ Design e gestão do calçado

O design do calçado poderá ser um contributo importante para a economia circular pela criação de produtos apelativos, funcionais e leves; evitando a utilização de substâncias tóxicas; com tempo de vida útil longo; fáceis de reparar e desenhados para a reciclagem.

O design para a reciclagem inclui produtos com o mínimo de materiais diferentes, materiais de corte no mesmo tipo de material (p.e. o material exterior e interior todo em couro ou em microfibras recicláveis) e fáceis de separar da sola.

A reciclagem e manutenção dos materiais em círculo perpétuo ou completamente fechado, infelizmente, não é possível devido à perda de propriedades dos materiais, nas etapas de processamento envolvidas na sua produção ou reciclagem.

Os materiais biológicos, assim como os polímeros, são compostos por carbono e quando a sua utilização como material ou nutriente já não é possível, a utilização final mais vantajosa poderá passar pela recuperação energética.

▪ Footwear design and management

Footwear design can make an important contribution to a circular economy by creating products that are appealing, functional and lightweight; avoiding toxic substances; with a long lifespan; easy to repair and designed for recycling.

Design for recycling includes products made from a minimum number of different materials; uppers made of the same base material (e.g. outer and inner parts all in leather or recyclable microfibres) separable from the sole (e.g. recyclable thermoplastic or rubber materials).

Recycling and maintaining materials in a perpetual cycle or fully closing the loop is, unfortunately, not possible because of the integral properties of different materials and the processing steps involved in producing or recycling them.

Biological materials as well as polymers are composed of carbon and therefore, when further material or nutrient utilisation is no longer possible, the best final step could be efficient energy recovery.

▪ Reciclagem de resíduos

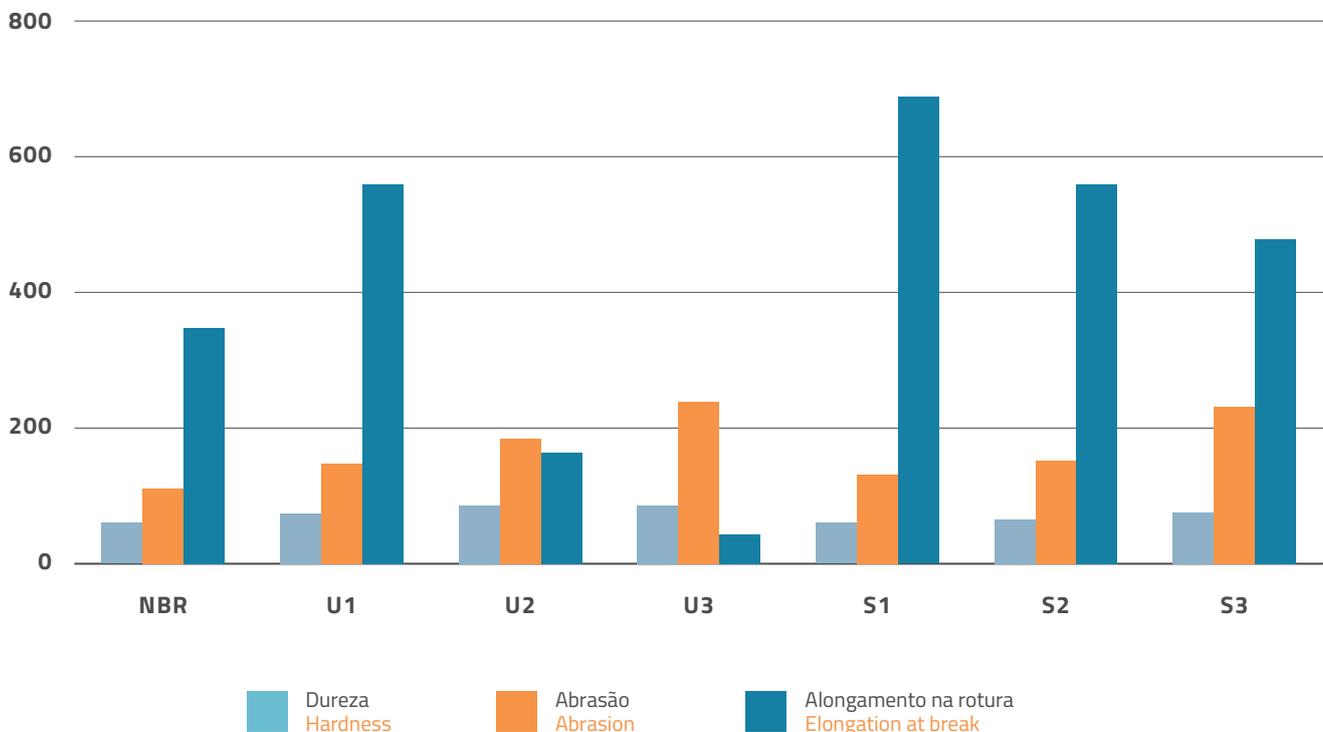
A reciclagem de resíduos desempenha um papel importante na otimização da utilização dos materiais e energia e representa uma oportunidade de ouro para a colaboração intersectorial no setor do calçado.

Num estudo realizado pelo CTCP e validado à escala industrial, incorporaram-se resíduos resultantes da cardagem dos materiais de corte e de solas, sem qualquer tratamento, numa formulação de borracha de nitrilo butadieno (NBR) específica, numa gama entre 20 a 100 phr (partes por cem partes de borracha), e avaliaram-se as suas propriedades físicas mais relevantes.

▪ Waste recycling

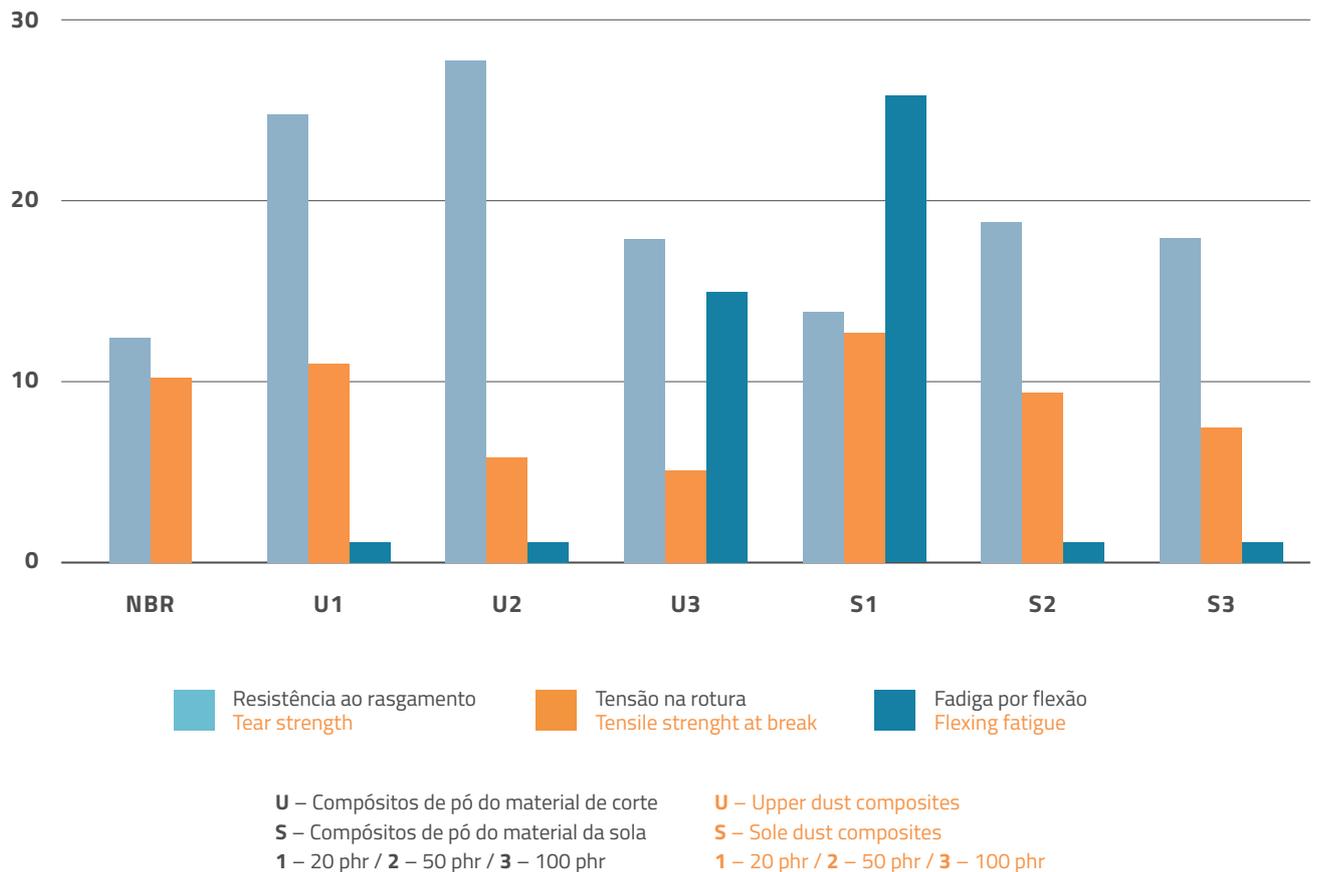
Waste recycling plays an important role in optimising material and energy use within the circular economy model and represents a golden opportunity for the footwear cross-sector collaboration.

In the study carried out by CTCP and validated at industrial scale, upper and sole roughing wastes, without any further preparation, were added to a specific acrylonitrile butadiene rubber (NBR) formulation in a range of 20 to 100 phr (parts per hundred rubber) and subsequently relevant physical properties evaluated.



U – Compósitos de pó do material de corte
S – Compósitos de pó do material da sola
1 – 20 phr / 2 – 50 phr / 3 – 100 phr

U – Upper dust composites
S – Sole dust composites
1 – 20 phr / 2 – 50 phr / 3 – 100 phr



Os resultados mostram um aumento da resistência ao rasgamento até ser atingido um nível de incorporação de 50 phr. Apesar da diminuição da resistência à abrasão, com o aumento da incorporação de resíduos, os compósitos preparados apresentam valores de resistência à abrasão adequados para diversos tipos de calçado. Observa-se também, um aumento dos valores de tensão e alongamento à rutura, relativamente à formulação base de NBR, nos compósitos com incorporação até 20 phr. Relativamente à resistência à flexão, os compósitos com incorporação até 50 phr de pó de resíduo, atingiram valores de 0.01mm/kciclos, o que poderá ser considerado satisfatório. Com base nestes resultados, os resíduos de cardagem do calçado, nas condições testadas, podem ser reciclados na produção de solas de borracha com incorporação até 20 phr. Os trabalhos de reciclagem de produtos encontram-se em curso.

The results show an increment in tear resistance until a level of 50 phr addition is reached. Although abrasion resistance decreases with the increase of the incorporation, the prepared composites show abrasion resistance values adequate for a range of footwear applications. An increase in tensile strength and elongation at break relative to the base NBR formulation is observed for the 20 phr composites. As far as flex resistance is concerned, composites up to 50 phr of additives incorporation gave around 0.01mm/kcycle, which can be considered satisfactory. Based on these results, residues from footwear roughing operations in the conditions tested, might be recycled as day-to-day footwear rubber soles additive at up to 20 phr incorporation. Works continue towards products recycling.

3. Plano estratégico de I&I & Roadmap 2030. R&I Strategic Plan & Roadmap 2030.



O projeto ProShoe⁽¹⁾ apoiou a divulgação de resultados de projetos de Investigação e Inovação (I&I), alguns deles introduzidos nas páginas anteriores, bem como uma reflexão para a preparação de um Plano Estratégico de I&I e Roadmap para 2030.

O Cluster Português de Calçado caracteriza-se por uma visão global, ambição e valores e uma busca incessante pela inovação. Aposta na criatividade, no design, nas novas tecnologias, no aumento das competências dos seus colaboradores e no respeito pelo ambiente. Os últimos tempos demonstraram a vitalidade e sustentabilidade do Cluster, que, num ambiente de pessimismo, acentuado pela crise económica generalizada nos principais mercados consumidores, teve um desempenho positivo.

O bom desempenho do Cluster não pode ser dissociado da implementação de vários planos estratégicos, planos de implementação e projetos, que assentaram essencialmente em:

- Pesquisa e inovação de produtos, materiais, processos e modelos de negócios, que levaram à criação de vantagens competitivas sustentáveis para as empresas do setor;
- Educação, formação profissional, desburocratização, mobilidade e acesso ao conhecimento, que resultaram na melhoria das condições de operação dos negócios no setor;
- Melhoria da imagem, promoção externa e posicionamento do calçado português nos mercados internacionais;
- Modernização, fortalecimento e flexibilidade das estruturas produtivas.

⁽¹⁾ ProShoe projeto N° 01-0246-FEDER-000020, cofinanciado pelo Programa Operacional Português Norte 2020, Portugal 2020 e EU FEDER.

ProShoe project⁽¹⁾ supported the dissemination of Research and Innovation (R&I) results, some of them introduced in the previous pages, and a reflection towards the preparation of a Research and Innovation (R&I) Strategic Plan & Roadmap for 2030.

The Portuguese Footwear Cluster is characterized by a global vision ambition and values, such as unceasing pursuit of innovation, bet on creativity, design, new technologies, increasing the skills of its employees and respect for the environment. The most recent times have demonstrated the vitality and sustainability of the Cluster, which, in an environment of pessimism accentuated by the widespread economic crisis in the main consumer markets, has performed positively.

The good performance of the Cluster cannot be dissociated from the implementation of several strategic plans, implementation programs and projects, namely:

- Research and innovation of products, materials, processes and business models that led to the creation of sustainable competitive advantages for the industrial companies;
- Education, vocational training, de-bureaucracy, mobility and access to knowledge, which have resulted in an improvement of the conditions under which business in the sector operates;
- Improvement of the image, external promotion and positioning of Portuguese footwear in international markets;
- Modernizing, strengthening and flexibility of productive structures.

⁽¹⁾ ProShoe grant n° 01-0246-FEDER-000020 co-financed by Portuguese Operational Programme Norte 2020, Portugal 2020 and EU FEDER.

As inovações impulsionadas pela tecnologia, pela crescente digitalização de todos os setores e pelas megatendências globais, que estão a mudar a maneira como vivemos, oferecem grandes oportunidades, mas também criam desafios. À medida que estas tendências são aceleradas, a necessidade de inovar acentua-se [COM (2018) 306].

Para garantir a competitividade industrial e a capacidade de enfrentar os desafios globais que se avizinham, o Cluster Português do Calçado deve manter e reforçar as suas capacidades tecnológicas e industriais em áreas que deverão liderar a transformação da nossa sociedade e economia, reforçando os investimentos em I&I nas principais tecnologias facilitadoras do futuro e na economia circular.

A I&I que aborda tecnologias facilitadoras essenciais, como tecnologias de materiais, nanotecnologias, tecnologias de produção, biotecnologias e tecnologias de informação e comunicação, contribuirão para promover o poder inovador da nossa indústria a médio e longo prazo. É fundamental aproveitar a transformação digital e o seu potencial para desenvolver produtos e processos inovadores que aumentem o bem-estar da sociedade e permitam o lucro económico.

A I&I focada no desenvolvimento sustentável, nomeadamente de materiais, produtos finais e processos verdes, serão um recurso fundamental para o cluster continuar a evoluir para uma economia mais circular e de baixo carbono e a implementação da Agenda 2030 Europeia para o Desenvolvimento Sustentável, Agenda 2030 das Nações Unidas para Desenvolvimento Sustentável e o acordo climático de Paris.

Technology-driven innovations, the increasing digitisation of all sectors and global megatrends are changing the way we live, offering huge opportunities, but also creating new challenges. As these trends accelerate, the need to innovate is more acute [COM(2018)306].

To ensure industrial competitiveness and the capacity to address the global challenges ahead, the Portuguese footwear cluster needs to maintain and reinforce its technological and industrial capacities in areas that are expected to lead the transformation of our society and economy, namely, by reinforcing the investments in R&I, in the key enabling technologies of the future and in the low carbon circular economy.

R&I addressing Key Enabling Technologies (KETs) such as materials technologies, nanotechnologies, production technologies, biotechnologies and information and communication technologies, will contribute to promote the innovative power of our industry in the medium and long term. It's critical to take advantage of the digital transformation and its potential to develop innovative products and processes that increase the society well-being and enable economic profit.

R&I focusing sustainable development namely of the green materials, final products and processes will be a fundamental asset to support the cluster to continue evolving to a low carbon more circular economy and the implementation of the European 2030 Agenda on Sustainable Development, United Nations' 2030 Agenda for Sustainable Development and the Paris climate agreement.

O sector do calçado português evoluiu de uma atividade baseada na utilização de recursos para uma indústria baseada no conhecimento, no conhecimento do mercado, tirando partido da moda e da tecnologia para preservar a capacidade de produção do calçado em Portugal. O crescimento do cluster do calçado nas últimas décadas foi impulsionado pela inovação. Para se manter competitivo, será necessário concentrar-se na fase criativa, dominar todo o ciclo de vida do produto e processo e conferir valor e características intangíveis a cada fase, abrangendo os desafios, tendências e oportunidades da economia verde, mercadológica, tecnológica, digital e circular. Para este fim, o Roteiro de I&I para 2030 deve ser continuamente atualizado e focado na geração de conhecimento e na sua integração em soluções inovadoras de valor agregado competitivo.

Em seguida apresentamos algumas perspetivas do Plano Estratégico para 2030 para o setor Português, na área de I&I, que considera várias das necessidades específicas, oportunidades e mega tendências e perspetivas nacionais, europeias e internacionais identificadas.

Este plano estratégico será seguido por um plano de implementação que visa proporcionar às empresas capacidades em processos de inovação, explorando as sinergias estratégicas e operacionais existentes, na investigação e desenvolvimento, na engenharia de produtos e processos, no marketing, na tecnologia e na educação, promovendo uma verdadeira espiral de inovação.

O plano é constituído por vários eixos que intervêm nas áreas críticas para o sucesso do Cluster. **É um programa aberto, que pretende incorporar novos parceiros e assimilar novas ideias, necessárias para embeber os desafios que estão a surgir e para criar vantagens competitivas para as empresas. Apresentam-se de seguida os eixos já identificados.**

The Portuguese footwear sector has evolved from being an industry driven, resource-based activity to a market led knowledge-based one, taking advantage of fashion and technology to preserve Portugal's shoemaking capability. Footwear cluster growth over the last decades has been driven by innovation. To remain competitive, it will need to concentrate on the creative phase, master the whole product and process life cycle and add value knowledge and intangibles) to each phase, embracing societal, market, technological, digital and circular green economy challenges, trends and opportunities. To this aim the R&I Roadmap for 2030 should focus on the generation of knowledge and its integration into innovative competitive added value solutions.

In the following paragraphs are presented some insights of the Portuguese Footwear R&I Strategic Plan 2030, that considers various of its specific needs, opportunities and national, European and international megatrends and prospects.

This strategic plan will be followed by an implementation plan and aims to provide companies with capabilities in innovation processes, exploiting the existing strategic and operational synergies, in research and development, in the engineering of products and processes and in marketing, in a technological, business and educational context that promotes a true spiral of innovation.

The plan is constituted by several axes that intervene in the areas that are critical for the Footwear Cluster success. **It's an open program, always seeking to incorporate partners and assimilate new ideas, necessary to embed the challenges that are emerging and to create and anticipate competitive advantages for the companies. The axes hereafter presented are already identified.**

1. SHOE – Desenvolvimento de soluções e conceitos inovadores para o calçado do futuro

- Metodologias sistematizadas e estruturadas para o design de calçado.
- Conhecimento e calçado para a população saudável e para pessoas com necessidades especiais, para resolver problemas socialmente relevantes na atualidade (p. ex., envelhecimento da população, neuropatias periféricas).
- Novas abordagens para o desenvolvimento de calçado personalizado e customizado (p. ex., impressão 3D, novas formas de personalização).
- Ecodesign e desenvolvimento de calçado sustentável.
- Soluções de elevado desempenho para calçado casual, técnico ou militar.
- Calçado inteligente (p. ex., ferramentas, tecnologias e soluções digitais, sensores).

2. MAT – Novos produtos químicos, materiais e componentes funcionais

- Produtos químicos de base biológica para couro, solas e calçado (p. ex., engorduramento, corantes naturais e acabamento).
- Materiais e produtos químicos para personalização de calçado.
- Couros e componentes de base biológica.
- Nano-emulsões funcionais, nano-compósitos e componentes para calçado (p. ex., extra-leves, ultra-reforçados).
- Materiais para impressão 3D de componentes e calçado.
- Soluções, dispositivos, palmilhas, proteções plantares e solas para calçado de moda, casual, técnico e de saúde (p. ex., amortecimento ativo, regulação térmica).

1. SHOE – Developing innovative solutions and concepts for the shoes of the future

- Systematized and structured methodologies for shoe design.
- Knowledge and footwear for the healthy population and for citizens with special needs to solving societally relevant problems of our time (e.g. ageing population, peripheral neuropathies).
- New approaches to developing customized and personalized footwear (e.g. 3D printing, new forms of customization).
- Ecodesign and development of sustainable footwear.
- High performance solutions for casual, technical or military footwear.
- Smart footwear (e.g. tools, technologies and digital solutions, sensors).

2. MAT – New chemicals, materials and functional components

- Biobased chemical products for leather, soles and footwear (e.g. greasing, natural dyes and finishing products).
- Materials and chemicals for shoe customization.
- Biobased materials, leathers and components.
- Functional nano emulsions, nano composites and components for footwear (e.g. extra-lightweight, ultra-strengthened).
- Materials for 3D printing of components and footwear.
- Solutions, devices, insoles, plantar protections and soles for fashion, casual, technical and health footwear (e.g. active cushioning, thermal regulation).

3. TECH – Tecnologias avançadas de fabrico, digitais e de marketing

- Sistemas de produção ciber-físicos para o cluster de calçado (p. ex., próxima geração IIoT, sensorização, inteligência artificial, análise de dados, interfaces, bio robótica).
- Digitalização da indústria de calçado a montante (por exemplo, matérias-primas, componentes) e a jusante (p. ex., clientes, consumidores).
- Soluções para modelação numérica de processos e calçado.
- Tecnologias de impressão 3D para calçado.
- Nanotecnologias para calçado (p. ex., plasma).
- Novas tecnologias e processos de fabrico (p. ex., corte automático e sem costura, robótica, soluções para personalizar / customizar calçado).
- Soluções de controle e gestão da qualidade na cadeia de valor do calçado.

4. GREEN – Soluções para o desenvolvimento sustentável

- Soluções para promover I&D seguro, sustentável e circular no cluster do calçado (p. ex., apoiado por ACV, pegada de carbono ou PEFCRs).
- Soluções inovadoras para apoiar a transição para uma economia circular de baixo carbono e eficiente em recursos.
- Estudos para apoiar a desqualificação de resíduos.
- Processos inovadores para reciclar resíduos de produção do cluster no final do seu ciclo de vida (p. ex., aglomeração, novos compósitos, simbiose industrial).
- Valorização de resíduos não recicláveis.

3. TECH – Advanced manufacturing, digital and marketing technologies for the footwear cluster

- Cyber-physical production systems for the footwear cluster (e.g. next generation IIoT, sensorisation, artificial intelligence, big data analysis, interfaces, bio robotics).
- Digitalization of the footwear industry upstream (e.g. raw materials, components) and downstream (e.g. clients, consumers).
- Solutions for numerical modelling of processes and footwear.
- 3D printing technologies for footwear.
- Nano technologies for footwear (e.g. plasma).
- New manufacturing technologies and processes (e.g. seamless, automatic cutting, robotics, solutions to customize/personalize footwear).
- Quality control and management solutions in the footwear value chain.

4. GREEN – Solutions for the sustainable development and management of the footwear cluster

- Solutions to promote a safe, sustainable and circular R&I in the footwear cluster (e.g. supported by LCA, carbon footprint or PEFCRs).
- Innovative solutions to support the transition to a low carbon, resource efficient circular economy.
- Studies to support wastes disqualification.
- Innovative processes to recycle wastes produced by the footwear cluster and shoes at the end of their life cycle (e.g. agglomeration, new composites, industrial symbiosis).
- Valorisation of non-recyclable waste.

5. EXPERIMENT – Divulgação, demonstração e experimentação visando a aplicação dos resultados

- Disseminar, demonstrar e promover a experimentação de novos conceitos de calçado, Tecnologias Facilitadoras Essenciais, incluindo materiais avançados, tecnologias de produção, digitalização e soluções sustentáveis circulares, para acelerar a transformação dos resultados de I&I em produtos e serviços comercializáveis.
- Promover o envolvimento da indústria, especialmente das PME, e a cooperação com centros técnicos, centros de interface e ciência ao longo de toda a cadeia de valor do calçado.
- Promover o desenvolvimento de uma mentalidade de inovação e competências.
- Trazer para o mercado novas soluções das tendências globais e desafios sociais.

6. SKILLS – Novas competências, emprego e articulação com programas de formação

- Promover a integração de I&I e educação, através de instituições do ensino superior e centros tecnológicos, para formular e estabelecer estratégias comuns de educação, investigação e inovação, de forma a dar a conhecer ao ensino as últimas descobertas e práticas de pesquisa e oferecer experiência de investigação ativa aos estudantes e investigadores.
- Promover sinergias entre a I&I e os programas educativos nacionais e Erasmus + da UE.
- Promover a transferência antecipada de resultados da I&I para valorização da educação e formação.
- Promover a mobilidade e o desenvolvimento do currículo de ligação com as atividades de I&I.
- Promover a transferência de conhecimento de I&I e um vínculo mais forte entre a educação e a formação vocacional.

5. EXPERIMENT – Dissemination, demonstration and experimentation aiming the application of results

- Disseminate, demonstrate and promote experiments of new footwear concepts, KETs, including advanced materials, manufacturing technologies, digitalization and circular sustainable solutions, to accelerate the transformation of the R&I results in marketable products and services.
- Promote the early involvement of industry, specially SMEs, and cooperation with technical centres, interface centres and science the footwear value chain.
- Promote the development of innovation mind-set and skills.
- Bring new solutions to global trends and societal challenges to the market.

6. SKILLS – New skills, employment and articulation with training programmes

- Promote the integration of R&I and education through facilitating higher education institutions and technological centres to formulate and set up common education, research and innovation strategies, to inform teaching with the latest findings and practices of research to offer active research experience to students and researchers.
- Promote synergies between R&I and the Portuguese and EU's Erasmus+ education programmes.
- Promote the early transfer of findings from R&I to add value in education and training.
- Promote mobility and curriculum development liaison with R&I activities.
- Promote R&I knowledge transfer and a stronger link between vocational education and training.

SHOE

- Metodologias de design & ecodesign
- Customizado & personalizado
- Elevado desempenho
- Inteligente

- Design & ecodesign methodologies
- Customised & personalised
- High-performance
- Smart

TECH

- Sistemas de produção ciber-físicos & digitalização
- Nanotecnologias & Biotecnologia
- Manufatura aditiva & Sem Costura
- Modelação & simulação numérica

- Cyber-physical-production systems & digitalization
- Nanotechnologies & biotechnologies
- Additive manufacturing & seamless
- Modelling & numerical simulation

- Produtos químicos & couros biobased
- Impressão 3D & personalização
- Nanomaterials & nanocomposites
- Dispositivos inteligentes

- Biobased chemicals & leathers
- 3D printing & personalization
- Nanomaterials & nanocomposites
- Intelligent devices

MAT

EXPERIMENT

- I&D segura & sustentável
- ACV, Pegada de Carbono & PEFCRs
- Economia circular
- Valorização & reciclagem de resíduos

- Safe & sustainable R&D
- LCA, Carbon footprint & PEFCRs
- Circular Economy
- Wates valorisation & recycling

- Divulgação & demonstração
- Experimentação novas soluções
- Envolvimento das PME
- Inovação

- Dissemination & demonstration
- Experimentation of new solutions
- SME engagment
- Innovation

- Ações de educação & formação
- Sinergias entre a I&I e a educação & formação
- Transferência de conhecimento
- Atrair novos talentos

- Education & training actions
- Synergies between I&I and education & training
- Knowledge transfer
- Attract new talents

2030

GREEN

SKILLS

4. Parcerias I&I. R&I Partnerships.



O plano estratégico de I&I é coordenado pelo CTCP e suportado pelo grupo de I&I estabelecido, composto pela indústria, comércio, universidades, institutos e centros tecnológicos com diferentes saberes que incluem o design, a química, os materiais, as tecnologias e a valorização de resíduos. Os contactos de alguns participantes portugueses são disponibilizados em seguida. O grupo integra já mais de 100 parceiros nacionais e internacionais e está aberto a integrar novos parceiros. (email: geral@ctcp.pt).

The I&I strategic plan is supported by the established I&I group, composed of industry, commerce, universities, institutes and technological centres, with different knowledges, from design, chemistry, materials, technologies, waste valuation to market visionaries, who share resources, opportunities and risks, for the construction of Footwear of the Future. The name of some Portuguese participants and contacts are following presented. The group integrates already over 100 national and international partners and all are welcomed on board! (email: geral@ctcp.pt).

Testemunhos. Testimonies.

“Nos últimos 30 anos o CTCP lançou, em conjunto com diversas empresas e outros centros de investigação, projetos de IDT ambiciosos, que resultaram no desenvolvimento de cerca de 150 novos equipamentos e cerca de 100 novos materiais. O Setor investiu em novas soluções para aumentar a produtividade e a competitividade e melhorar a flexibilidade e a capacidade de resposta das empresas. Esta aposta na inovação permitiu às PME portuguesas criarem vantagens competitivas e um nível de excelência, nomeadamente a produção individualizada de micro e pequenas encomendas, aposta em artigos técnicos de elevado desempenho ou o desenvolvimento de artigos de elevada qualidade com design sofisticado.”

Domingos Neto – Diretor do Conselho de Administração do CTCP Director of Administrative Council of CTCP

“A estratégia de I&DT liderada pelo CTCP e APICCAPS tem a ambição de induzir continuamente mudanças nos produtos de calçado de moda e técnico, nos materiais e componentes, nas tecnologias e processos digitais e a na economia circular, produzindo inovações valorizadas pelos consumidores e clientes.”

Leandro Melo – Diretor-Geral do CTCP General Manager of CTCP

“In the last 30 years, CTCP has launched ambitious RTD projects, in collaboration with several companies and other research institutes, resulting in more than 150 new equipment and about 100 new materials. The sectors invested in new solutions to increase productivity and competitiveness and improve the flexibility and capacity, answering to company's needs. Innovation was responsible to create competitive advantages and a level of excellence, namely in the production of customized and small orders, technical and high-performance products or the development of high-quality products with sophisticated design.”

“R&D strategy led by CTCP and APICCAPS has the ambition to continually induce changes in fashion and technical footwear products, in materials and components, in technologies and digital processes and in circular economy, developing innovations valorised by the consumers and clients.”

EMPRESAS CALÇADO ▪ FOOTWEAR COMPANIESDesign / Fabrico / Comercialização
Design / Manufacture / Commercialization**CALÇADO DE MODA E CONFORTO ▪ FASHION & COMFORT FOOTWEAR****ACO – Fábrica de Calçado, SA**

www.acofabricadecalçado.pt | commercial@acoshoes.pt

CARITÉ – Calçados, Lda

www.carite.pt | info@carite.pt

CÉLITA – Indústria de Calçado Cérita, Lda

www.ambitious-shoes.com | celita@mail.telepac.pt

CENTENÁRIO – Camilo Martins Ferreira & Filhos, Lda

www.centenario.shoes | info@centenario.shoes

CINDICALFE – Indústria de Calçado, Lda

www.flexgo.pt | info@flexgo.pt

COMFORSYST, SA

www.softwaves.pt | customers@softwaves.pt

EUREKA – Alberto Sousa, Lda

www.eurekashoes.com | geral@eurekashoes.pt

JEFAR – Indústria de Calçado, SA

www.pratikshoes.com | pratik@jefar.pt

J. J. HEITOR, Lda

www.jjheitor.pt | geral@jjheitor.pt

JOIA – Calçado, SA

www.cloud-footwear.com | martalima@joia.pt

KYAIA – Fortunato O. Frederico, Lda

www.kyaia.com | info@kyaia.com

SAMBA – Calçado Samba, S.A.

www.samba-sa.com | info@samba-sa.com

MARI – Sport Calçado, Lda

www.marisport.pt | marisport @ marisport.pt

ABOTOA, Lda.

www.wearskypro.com | info@wearskypro.com

CALÇADO PROFISSIONAL E DE SEGURANÇA ▪ PROFESSIONAL & SAFETY FOOTWEAR**AMF, Lda**

www.amfshoes.com | info@amfshoes.com

ICC – Indústria e Comércio de Calçado, SA

www.lavoroeurope.com | info@lavoroeurope.com

CALÇADO CONFORTO E ORTOPÉDICO ▪ COMFORT & ORTHOPAEDIC FOOTWEAR**KLAVENESS, SA**

www.klaveness.no | info@klaveness.se

ROPAR – Fabrico de Calçado Ortopédico, S.A.

www.arcopedico.com | arcopedico@arcopedico.com

CALÇADO CRIANÇA ▪ CHILDREN FOOTWEAR**SAVANA CALÇADOS, Lda**

www.savanashoes.com | geral@savana.pt

NETOS – Fábrica de Calçado, Lda

www.netosshoes.pt | netos@mail.telepac.pt

FERNANDO LIMA & C^a, Lda

www.bo-bell.pt | f.silva@bo-bell.pt

Calçado de Moda. Fashion Footwear.

“Sentimos uma necessidade constante de investir em inovação digital: o crescimento das vendas passa pelo on-line sem qualquer dúvida.”

“We feel a constant need to invest in digital innovation: sales growth goes through online without any doubt.”

Ana Santos – CARLOS SANTOS

“Apostar na inovação é uma aposta vencedora. É o salto qualitativo que a indústria tem que dar.”

“Innovation is a winning bet that have to be done by industry.”

Fortunato Frederico – KYAIA

“Inovar é essencial para subsistir e crescer. A dimensão da nossa empresa, a inovação é uma preocupação constante. Pensando na introdução da nossa marca própria, JJHeitorShoes, implica um processo de transformação profundo, de conhecimento do consumidor que, nada mais é, do que inovação incremental na área do marketing.”

“Innovation is essential to subsist and grow. In our company innovation is a constant concern. The development of our brand JJHeitorShoes is based on innovation and consumer.”

Joaquim Heitor – J.J. HEITOR

“Para a Comforsyst SA, a aposta na inovação é a base da sustentabilidade. É ela que nos torna verdadeiramente competitivos e únicos no mercado. Sem inovação somos apenas um preço a bater.”

“For Comforsyst SA, the commitment to innovation is the basis of sustainability. It's what makes us truly competitive and unique in the market. Without innovation we are just a price to beat.”

Orlando Santos – COMFORSYST

“A aposta em inovação permite-nos estar mais preparados para a próxima curva e conseqüente mudança de paradigma dos desejos do consumidor - esta inovação não tem de ocorrer só no produto. Na forma de comercialização, no produto, no próprio modelo de negócio - a inovação é o único catalisador de mudança e provavelmente a única verdadeira vantagem competitiva num mundo global!”

“Innovations allow us to be prepared to paradigm change of consumer desires. Innovation can be done at commercialization level, in the product, in the business model – innovation is the only catalyst of change and probably the only true competitive advantage in global world.”

Rafic Daud – UNDANDY

Calçado Técnico. Technical Footwear.

“Qualquer empresa de calçado não pode sobreviver se não tiver inovação no seu core business. A aposta em inovação permitiu à Procalçado tornar-se uma empresa internacional, exportadora foi uma rampa para estar junto das melhores marcas do mundo.”

“Footwear companies need the innovation to survive in its core business. Innovation allowed Procalçado to become an international and exporter company, it was a ramp to be among the best brands in the world.”

José Pinto – PROCALÇADO

“Só as empresas que forem capazes de se diferenciar é que poderão ter sucesso nos mercados atuais. A inovação é o caminho mais eficiente para a diferenciação. A principal vantagem que sentimos com a nossa aposta na Inovação é a fidelização dos nossos clientes.”

“Only companies that are able to differentiate themselves can succeed in today's markets. Innovation is the most efficient way to differentiate. The main advantage that we feel with our bet on Innovation is the loyalty of our customers.”

Albano Fernandes – AMF

“A grande vantagem da aposta na inovação tem sido conseguirmos ter um acréscimo nas vendas, numa altura em que o calçado tradicional de pele tem sofrido uma forte concorrência dos sneakers. A introdução de produtos e processos inovadores no mercado, reforça seguramente a imagem da marca.”

“Innovation has been one of the reasons for our sales increase, at a time when leather traditional footwear faces a strong competition from sneakers. Innovative products and processes strengthen the brand image.”

Mário Gil – KLAVENESS

“Consideramos que o networking, quer com o mundo académico, quer com instituições e parceiros empresariais que favoreçam a incorporação de mais-valias tecnológicas, é indispensável à nossa constante busca da melhor solução técnica para a vida dos profissionais de diversos sectores de atividade. As indústrias de sucesso só têm um caminho: tornar os seus próprios produtos obsoletos antes que os outros o façam.”

“Networking with research institutes and industrial partners, that favours the incorporation of technological value, is indispensable to our constant search for the best technical solution for the life of professionals of diverse activity sectors. The successful industries only have one way: make their own products obsolete before others do it.”

Teofilo Leite – ICC

EMPRESAS DE MATERIAIS E COMPONENTES ▪ COMPANIES OF MATERIALS AND COMPONENTS

SOLAS ▪ SOLES

ALOFT, Lda

www.we-aloft.com | info@we-aloft.com

ATLANTA – Componentes para Calçado, Lda

www.atlantasteps.com | info@atlantasteps.com

BOLFLEX – A. Ferreira & Pereira, Lda

bolflex.pt | geral@bolflex.pt

PROCALÇADO – Produtora de Componentes para Calçado, SA

www.procalcado.com | info@procalcado.com

COURO ▪ LEATHER

ANTÓNIO NUNES CARVALHO, SA

www.ancarvalho.pt | ancorvalho@ancarvalho.pt

CURTUMES AVENEDA, Lda

www.aveneda.com | aveneda@aveneda.com

CURTUMES BOAVENTURA, Lda

www.boaventura.pt | geral@boaventura.pt

DIAS RUIVO – Curtumes e Produtos Industriais, Lda

www.diasruivo.com | info@diasruivo.com

FÁBRICA DE CURTUMES RUTRA, Lda

curtumesrutra.wixsite.com/rutra | curtrutra@sapo.pt

INDUTAN, SA

www.indutan.pt | indutan@mail.telepac.pt

CORTIÇA ▪ CORK

VEGA INDUSTRIES – Componentes para Calçado, SA

www.vega-industries.pt | info@vega-industries.pt

3DCORK

www.3dcork.com | info@3dcork.com

VIRAS/SALTOS ▪ WELTS/HEELS

SOPREFA – Componentes Industriais SA

www.soprefa.com | soprefa@soprefa.com

SOLUÇÕES INTEGRADAS ▪ INTEGRATED SOLUTIONS

IBERIA Advanced Healthcare, Lda

www.iberiadvancedhealthcare.com | iberia.al@gmail.com

PRODUTOS QUÍMICOS ▪ CHEMICAL PRODUCTS

INDINOR – Indústrias Químicas, SA

www.indinor.pt | geral@indinor.pt

Materiais e Componentes. *Materials and Components.*

“A inovação é essencial para darmos continuidade às exigências do mercado. Na Aveneda os projetos de IDT têm vindo a permitir o desenvolvimento de novos processos de fabrico mais eficazes e menos poluentes, transformando a nossa empresa numa indústria mais dinâmica e mais sustentável. A participação em projetos de I&D em copromoção com entidades nacionais e europeias (empresas e ESCT), têm aumentado a visibilidade da nossa empresa e contribuído de forma significativa para consolidar a nossa imagem.”

“Innovation is essential to answer to market demands. In Aveneda, R&D projects allow the development of new production processes, more efficient and less polluting, transforming our company into one more dynamic and sustainable. The participation in R&D projects with national and European companies and research institutes, contribute to make our company more visible and to consolidate our image.”

Juliana Duarte – CURTUMES AVENEDA

“A inovação está no ADN da Aloft, é fio condutor na forma como nos posicionamos, pensamos e trabalhamos, refletindo-se na forma como pensamos os nossos produtos, como os desenvolvemos e entregamos ao mercado. A inovação é fator determinante para a diferenciação e competitividade e, conseqüentemente, na afirmação do sector a nível internacional”

“The innovation is in Aloft's DNA, guiding us in the way how we position ourselves, think, work, reflecting on how we think about our products, how we develop them, and deliver them to the marketplace. Innovation is a determining factor for differentiation and competitiveness and, consequently, for the affirmation of the sector at the international level.”

Pedro Castro – ALOFT

“Desde as primeiras receitas do meu avô e após décadas de pesquisa e desenvolvimento, a DIAS RUIVO é hoje reconhecida pela originalidade, qualidade e inovação das suas criações. Apostamos fortemente na investigação e desenvolvimento de novos artigos que nos tornem diferenciados e que deem valor acrescentado junto dos nossos clientes nacionais e internacionais.”

Since the first recipes of my grandfather and after decades of research and development, Dias Ruivo is now recognized by the originality, quality and innovation of its creations. Research and development are the base of the new articles that differentiate ourselves and that add value to our national and international clients.”

Manuel Dias Oliveira – DIAS RUIVO

“A inovação produtiva e modernização de todo os nossos equipamentos permitiu à Vapesol vantagem competitivas, nomeadamente: redução do consumo energia; ciclos produtivos mais curtos, maior qualidade e maior precisão. A partir destas tecnologias foi possível chegar a um vasto leque de produtos e técnicas inovadoras bem como um leque de clientes mais diversificado e exigente.”

“Productive innovation and modernization of equipment, allowed Vapesol a competitive advantage, namely: energy consumption reduction; shorter productive cycles; higher quality and precision. Using these technologies, it was possible to develop a wide range of products and innovative techniques, as well as, a more diversified and demanding range of clients.”

Décio Pereira – VAPESOL

“A inovação, investigação e desenvolvimento têm sido a chave do sucesso do calçado português. Num mercado global, cada vez mais competitivo, é imperativo a diferenciação pela qualidade dos produtos e pela capacidade de inovação das empresas. O crescimento da ISI SOLES assenta numa forte aposta no desenvolvimento de produtos diferenciadores, versáteis e inovadores ao nível do design e matérias-primas. Tem sido esta a estratégia seguida pela ISI SOLES tendo efetuado nos últimos anos um forte investimento em tecnologias de ponta, nomeadamente impressão 3D e prototipagem flexível, assim como na qualificação dos seus recursos humanos.”

“Innovation, research and development have been the success key of Portuguese footwear. In a global market, increasingly competitive, it’s differentiation by the quality of the products and the innovation ability of companies is mandatory. The grow of ISI SOLES is a result of the development of differentiated, versatile and innovative products at design and raw material level. ISI soles strategy is based on the investment in new technologies, such as 3D printing and flexible prototyping, as well as, by investing in the qualification of human resources.”

Vitor Mendes – ISI SOLES

“A Bolflex aposta constantemente em Inovação. Temos inclusive vários produtos exclusivos desenvolvidos e patenteados por nós, nomeadamente: uma sola em material termoplástico com gel bicolor, conseguindo toda segurança e cumprido todas as normas; um processo de devulcanização de sapatos borracha usado para fazer novos produtos; e estamos prestes a apresentar mais um novo produto baseado em reciclagem.”

“Bolflex is committed with innovation. We developed and patented several exclusive products, namely: a thermoplastic sole with bicolour gel, that fulfil the safety standards; a process of rubber devulcanization to produce new products; and we are developing a new product based on recycling.”

António Ferreira – BOLFLEX

“Na Atlanta a aposta na inovação tem sido uma constante, não só como um processo de investigação, focado na geração e no desenvolvimento de novas ideias, produtos e tecnologias, mas em qualquer área da empresa, em qualquer processo e que pode ser promovida por qualquer pessoa dentro da organização.”

Não podemos assegurar que a inovação nos garanta sucesso para os próximos anos, mas sabemos que não inovar, seguramente, contribuirá para a estagnação, e esse, claramente, não é o caminho.”

“In Atlanta, innovation has been a constant, not only as a research process, focused on the generation and development of new ideas, products and technologies, but in any area of the company, in any process and can be promoted by anyone within the company.

We can’t ensure that innovation will ensure success for the next few years, but we know, for sure, that non-innovating will certainly contribute to stagnation, and this is clearly not the way.”

Joana Meireles – ATLANTA

CEI – Companhia de Equipamentos Industriais, Lda

Desenvolvimento e comercialização de tecnologias avançadas de produção: sistemas de corte por faca e jato de água, robótica e sistemas de modificação de superfícies.

Advanced production technologies development and commercialization: knife and water-jet cutting systems, robotics and surface modification systems.

www.ceigroup.net | f.sousa@zipor.com

CREATIVE SYSTEMS

Desenvolve soluções integradas para automação e otimização de fluxo de dados.

Develops integrated solutions for data flow automation and optimization.

creativesystems.eu | info@creativesystems.eu

EXPANDINDÚSTRIA, E:P:G:E,SA

Desenvolvimento, fabrico e comercialização de software.

Software development, manufacture and commercialization.

www.expandindustria.pt | geral@mail.expandindustria.pt

FLOWMAT – Sistemas Industriais, Lda

Fabrico e comercialização de sistemas logísticos.

Logistic systems manufacture and commercialization.

www.flowmat.pt | geral@flowmat.pt

INOCAM – Soluções de Manufatura Assistidas por Computador, Lda

Desenvolvimento, fabrico e comercialização de software.

Software development and commercialization.

www.inocam.com | inocam@inocam.com

INOVRETAIL, Lda

Desenvolvimento e comercialização de soluções de tratamento de dados e ferramentas digitais.

Development and commercialization of data science solutions and digital tools.

www.inovretail.com | info@inovretail.com

KYAIA – Soluções Informáticas, Lda

Sistemas de gestão inteligentes da produção.

Smart Sticking Logistics.

www.ksi.pt | info@kyaia.com

MIND – Software Multimédia e Industrial, SA

Desenvolvimento e comercialização de aplicações Industriais (CAD/CAM).

Design develop and commercialization of Industrial Systems (CAD/CAM).

www.mind.pt | info@mindtech.pt

OFICINAWARE – Informática, Lda.

Desenvolvimento, fabrico e comercialização de software.

Software development, manufacture and commercialization.

www.oficinaware.com | oficina@oficinasoftware.pt

TECMACAL – Tecnologias e Equipamentos para Calçado, SA

Desenvolvimento e comercialização de tecnologias avançadas de produção: unidades de fabrico completas, equipamentos CNC.

Advanced production technologies development and commercialization: complete manufacturing units, CNC equipment.

www.tecmacal.pt | tecmacal@tecmacal.pt

ZIPOR – Equipamentos e Tecnologias Industriais, SA

Desenvolvimento e comercialização de tecnologias de produção e sistemas de controle de qualidade.

Footwear production technologies and quality control systems development and commercialization.

www.zipor.com | f.sousa@zipor.com

Silva&Ferreira, Lda.

Fabrico e comercialização de equipamentos para a industria do calçado.

Manufacture and commercialization of equipment for footwear industry

silvaferreiralda@gmail.com

Tecnologias. Technologies.

“Nas últimas décadas, a inovação tecnológica tem emergido como um importante fator de competitividade. A CEI dedica-se continuamente a inovação, colocando à disposição do cliente tecnologias de corte automático e soluções de automação aplicadas à Indústria do calçado, como um fator de competitividade e diferenciação num mercado global cada vez mais exigente.”

“In recent decades, technological innovation has emerged as an important source of competitive strength. CEI put continuously effort on innovation, putting cutting-edge technology for automatic cutting and automation, as a factor of competitiveness and customization in an increasingly demanding global market.”

Fernando Sousa – CEI · ZIPOR

“Nos últimos anos, a inovação tecnológica tem emergido como um importante fator de competitividade. A PEGASIL - ZIPOR foca-se continuamente na inovação, colocando à disposição do cliente tecnologia de ponta para controlo de qualidade no calçado, como um fator de competitividade e afirmação num mercado global cada vez mais exigente.”

“In recent years, technological innovation has emerged as an important source of competitive strength. PEGASIL - ZIPOR continuously focus on innovation, putting cutting-edge technology for footwear quality control to customer service, as a factor of competitiveness and affirmation in an increasingly demanding global market.”

Fernando Sousa – PEGASIL · ZIPOR

“No ramo das tecnologias de informação a inovação é o motor do negócio. Com a participação em projetos de IDT, a Oficinaware cria parcerias com as empresas e entidades de co-promoção, enriquece os seus produtos com novas funcionalidades e é uma forma de melhorar continuamente os seus produtos.”

“Innovation is the business engine in the field of information technologies. By participating in R&D projects, Oficinaware creates partnerships with companies and institutes, enriches their products with new functionalities and it's a way to continually improve their products.”

Carlos Cardeiro – OFICINAWARE

“A aposta na Inovação tem sido e continuará a ser um ponto fulcral para continuidade e expansão da indústria do calçado. A tendência do sector para produtos customizados, baixas quantidades e com mudanças rápidas, traduz-se em mudanças na cadeia logística e no produto que sem inovação não seriam possíveis de realizar. A participação da Flowmat em projetos de IDT tem permitido explorar ainda mais as suas competências na área logística interna apresentando aos clientes um leque diverso de soluções para o sector do calçado, mas também com aplicabilidade noutros sectores.”

“Innovation is essential to promote continuity and expansion of footwear industry. The sector tendency to customized products, low quantities and rapid changes, results in changes in the logistic chain and in the product that without innovation wasn't possible. The participation of Flowmat in R&D projects allowing to explore our competencies in internal logistic, presenting to clients a wide range of solutions to footwear sector, but also the applicability to other sectors.”

Manuel Resende – FLOWMAT

“Para se acompanhar as novas tendências do setor e a exigência crescente na qualidade, é importante apostar na inovação tecnológica. A Tecmacal sempre procurou acompanhar a inovação tecnológica e ser capaz de responder às exigências e crescimento do setor, oferecendo o que há de melhor na Tecnologia para calçado. A inovação tecnológica tem de ser encarada como um forte aliado das empresas, que permitirá resultados positivos, quer ao nível do produto final, quer ao nível do processo produtivo.”

“To follow the new trends of the sector and the increasing demanding in quality it's important to bet in technological innovation. Tecmacal has always pursued the technological innovation and the ability to respond to the demands and growth of the sector, offering what is best in technology for footwear. Technological innovation has to be seen as a strong ally of companies, which will allow positive results, at the level of the final product and at the level of the productive process.”

Américo Santos – TECMACAL

ENTIDADES DE IDT ENVOLVIDAS ▪ ENTIDADES DE IDT ENVOLVIDAS

CCG – Centro de Computação Gráfica CCG – Centre for Computer Graphics	www.ccg.pt
CEMBE-FML – Centro de Estudo em Medicina Baseada na Evidencia - Faculdade de Medicina de Lisboa CEMBE-FML – Centre for Evidence Based Medicine - Faculty of Medicine of Lisbon	www.cembe.org
CTCP – Centro Tecnológico do Calçado de Portugal CTCP – Technological Centre of Footwear of Portugal	www.ctcp.pt
CTIC – Centro Tecnológico das Indústrias do Couro CTIC – Technological Centre of Leather Industries	www.ctic.pt
ESSL – Escola Superior de Saúde de Lisboa ESSL – Lisbon School of Health Technology	www.ess.ipp.pt
ESTSP – Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto ESTSP – School of Healthcare Technology of Oporto	www.fct.unl.pt
FCT-UNL – Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa FCT-UNL – Faculty of Sciences and Technology – New University of Lisbon	sigarra.up.pt/fadeup
FCUP – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto FCUP – Faculty of Sciences of Oporto University	sigarra.up.pt/fcup
FCS-UFP – Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade Fernando Pessoa FCS-UFP – Faculty of Health Sciences – University Fernando Pessoa	www.ufp.pt
FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto FEUP – Faculty of Engineering of Oporto University	sigarra.up.pt/feup

ENTIDADES DE IDT ENVOLVIDAS • ENTIDADES DE IDT ENVOLVIDAS

FMH – Faculdade de Motricidade Humana – Universidade de Lisboa FMH – Faculty of Human Motricity – University of Lisbon	www.fmh.ulisboa.pt
HSA – Hospital de Santo António do Porto HSA – Hospital of Santo António of Oporto	www.chporto.pt
IPB – Instituto Politécnico de Bragança IPB – Polytechnic Institute of Bragança	portal3.ipb.pt
INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial INEGI – Institute of Science and Innovation in Mechanical and Industrial Engineering	www.inegi.pt
INESC TEC – Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores, Tecnologia e Ciência INESC TEC – Institute for Systems and Computer Engineering, Technology and Science	www.inesctec.pt
ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto ISEP – Institute of Engineering of Oporto	www.isep.ipp.pt
PIEP – Pólo de Inovação em Engenharia de Polímeros PIEP – Innovation in Polymers Engineering	www.piep.pt
UA – Universidade de Aveiro UA – University of Aveiro	www.ua.pt
UM – Universidade do Minho UM – University of Minho	www.uminho.pt

5. Atividades do CTCP. CTCP Activities.



O CTCP apoia tecnologicamente as empresas que compõem o Cluster do calçado, oferecendo um leque alargado de serviços em áreas chave como:

- **Inovação e desenvolvimento tecnológico**
- **Controlo da qualidade de materiais e produtos**
- **Ambiente**
- **Segurança e Saúde no trabalho**
- **Certificação de sistemas de gestão**
- **Organização industrial**
- **Estudos de investimento**
- **Serviços de informática e multimédia**
- **Propriedade Industrial**
- **Formação**

CTCP goals include the technical and technological development of the footwear cluster, offering a wide range of services in key areas, such as:

- **Innovation and technological development**
- **Quality control**
- **Environment**
- **Safety and health at work**
- **Certification of management systems**
- **Industrial organization**
- **Investment studies**
- **Computer and multimedia services**
- **Industrial property**
- **Training**

I&I - INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO

O CTCP promove e incentiva estratégias de inovação permanente, como instrumento para o reforço da capacidade competitiva das empresas, através do desenvolvimento de projetos, em parceria com empresas e entidades de IDT nacionais e internacionais.

■ Atividades

- Promoção da Inovação nas empresas do setor
- Gestão de projetos de I&D
- Desenvolvimento de materiais, produtos, aplicações e acabamentos especiais inovadores
- Novas funcionalidades
- Tecnologias industriais
- Equipamentos de laboratório
- Estudos, demonstrações e promoção de novas tecnologias
- Transferência de tecnologia
- Equipamentos e tecnologias de produção
- Protótipos e amostras



■ Domínios

- Materiais funcionais
- Materiais e processos de origem biológica
- Nano materiais e nano tecnologias
- Componentes multiestruturados
- Calçado de moda ou especializado
- Biomecânica e conforto
- Softwares
- Processos e tecnologias produtivas avançadas
- Robótica
- Fabrico digital
- Produção aditiva
- Economia circular
- Ferramentas de marketing
- Eficiência ambiental e energética e desenvolvimento sustentável e responsável



R&I - RESEARCH AND INNOVATION

CTCP promotes and encourages permanent innovation strategies as a tool for strengthening the competitive capacity of companies through the development of projects in partnership with national and international companies and RTD entities.

■ Activities

- Promotion of innovation within companies in the sector
- Management of R & D projects
- Development of materials, products, special finishing applications
- New functionalities
- Industrial technologies
- Laboratory equipment
- Studies, demonstrations and promotion of new technologies
- Technology transfer
- Equipment and technologies
- Prototypes and samples

■ Main areas

- Functional materials
- Materials and processes of biological origin
- Nano materials and Nano technologies
- Multi structured components
- Fashion or specialized footwear
- Biomechanics and comfort
- Software
- Advanced production processes and technologies
- Robotics
- Digital manufacturing
- Additive production
- Circular economy
- Marketing tools
- Environmental and energy efficiency and sustainable and responsible development

FICHA TÉCNICA. CREDITS.

Título. Title.
Innovations by Portuguese Shoes

Edição. Editorial.
CTCP - Centro Tecnológico do Calçado de Portugal
www.ctc.pt

Projeto Gráfico. Graphic Design.
André Oliveira

Fotografias. Photos.
(P-10/P-26/P-48) www.portugueseshoes.pt

Data. Date.
Maio May 2018

