

Boas práticas para a vigilância tecnológica e inteligência competitiva nos setores do calçado, têxteis e mobiliário

Aprender com as perspectivas da indústria: Alavancar a Vigilância
Tecnológica para Aumentar a Competitividade no Calçado, Têxtil
e Mobiliário



Boas práticas para a vigilância tecnológica e inteligência competitiva nos setores do calçado, têxteis e mobiliário

Autores: Blanca Puche García¹, Juan José Ortega Gras¹, Rita Souto², Florbela Silva², Petra Dufkova³, Juan Luis González López⁴

¹ Centro Tecnológico de Madeira e Mobiliário (Espanha); ² Centro Tecnológico do Calçado de Portugal (Portugal); ³ Cluster Têxteis Técnicos (República Checa); ⁴ Federação Espanhola de Centros Tecnológicos (Espanha)

Setembro de 2024



Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto TechGrow, cofinanciado pela União Europeia — número de candidatura 2023-1-ES01-KA210-VET-000152264. No entanto, as opiniões expressas são apenas do(s) autor(es) e não refletem necessariamente as da União Europeia ou do Serviço Espanhol para a Internacionalização da Educação (SEPIE). Nem a União Europeia nem a autoridade que concede a subvenção podem ser responsabilizadas pelos mesmos.

Objectivo

No domínio dinâmico da tecnologia, manter uma vantagem competitiva requer uma abordagem proativa, e isso começa com o relógio de tecnologia. Este processo implica a recolha, análise e interpretação sistemáticas de informações sobre a evolução tecnológica.

Este módulo de formação centra-se na análise das melhores práticas nos setores de fabrico de calçado, têxteis e mobiliário, com uma ênfase específica no seu alinhamento com fatores tecnológicos críticos de observação.

Os alunos explorarão estratégias e abordagens específicas da indústria que alavancam a vigilância tecnológica para aumentar a competitividade e a inovação. Através de estudos de caso, obterão informações valiosas sobre a implementação de melhores práticas adaptadas aos requisitos únicos de cada setor.

Conteúdo

1. Boas práticas no setor do calçado.....	5
1.1 Projeto Diashoe: prevenção do pé diabético.....	5
1.2 FAIST: Fábrica de Calçado Ágil, Inteligente, Sustentável e Tecnológico.....	11
1.3 Rede MetalShoe Fablab: promover a economia circular na indústria do calçado	13
2. Melhores práticas no setor têxtil.....	15
2.1. Skintex – têxteis especiais para a paciência com a doença da pele denominada doença das asas das borboletas:.....	15
2.2 Agente de acabamento ecológico para têxteis repelentes de óleo de água durável & com funcionalidades avançadas - ECO-DWOR	18
2.3 Projeto FAG 2023 – Bacteriófagos em laboratório de ensaio	23
3. Boas práticas no setor do mobiliário	30
3.1. Economia circular: materiais compósitos novos e sustentáveis	30
3.2. Eletrónica e inteligência ambiente: Mobiliário inteligente para idosos	31
3.3. Experiência de realidade imersiva no sector do mobiliário.....	32

1. Boas práticas no setor do calçado

1.1 Projeto Diashoe: prevenção do pé diabético

Monitorização do fator «procuras e tendências dos clientes»

Através da monitorização contínua do fator «procuras e tendências do cliente», no âmbito do processo de vigilância tecnológica de um centro tecnológico para o setor do calçado, foi detetado que a diabetes é uma doença crónica que ocorre quando o organismo não consegue regular adequadamente os níveis de açúcar no sangue (glicose). Se não for tratada, a diabetes pode levar a complicações graves, incluindo doenças cardiovasculares, problemas renais, danos aos nervos, problemas de visão e até mesmo amputações. Uma complicação comum, muitas vezes afeta os pés, levando à perda de sensação e tornando as lesões difíceis de detectar. A má circulação em doentes diabéticos também retarda a cicatrização de feridas, aumentando o risco de infeções e, em casos graves, de amputação.

Relatório de vigilância tecnológica

Para aprofundar esta questão e compreender melhor o problema e ser capaz de oferecer uma solução, foi desenvolvido um relatório de vigilância tecnológica ou estado da arte sobre a afecção específica do calçado na diabetes.

Assim, estabeleceu-se que o **calçado é particularmente importante para as pessoas com diabetes**, porque eles estão em maior risco de problemas nos pés. A diabetes pode levar a duas grandes complicações que afetam os pés, como:

- **Neuropatia periférica: danos** nos nervos que muitas vezes resultam de níveis elevados de açúcar no sangue ao longo do tempo. Pode causar uma sensação reduzida nos pés, dificultando a sensação de dor, temperatura ou lesões. Devido à sensação reduzida, os indivíduos com diabetes podem não perceber cortes, bolhas ou feridas de pressão. Estes podem tornar-se contaminados e conduzir às complicações mais sérias se não tratados para aqueles com problemas estruturais do pé ou pontos de pressão.
- **Má circulação (doença arterial periférica):** A diabetes pode prejudicar o fluxo sanguíneo, especialmente para as extremidades, como os pés. A redução do fluxo sanguíneo pode retardar o processo de cicatrização, o que dificulta a cicatrização adequada até mesmo de pequenas lesões no pé. Isto aumenta o risco de úlceras, infeções e, em casos graves, amputação.

Para as pessoas com diabetes, a escolha de calçado adequado é essencial para evitar lesões e proteger a saúde dos pés. Como devem então ser os sapatos?

- **Adequado e Conforto:** Os sapatos devem encaixar-se bem, com espaço suficiente na caixa do dedo do pé e sem áreas apertadas que possam causar bolhas ou pontos de pressão. Evite saltos altos ou sapatos de dedos estreitos.
- **Apoio e amortecimento:** Procure sapatos que forneçam um bom suporte e amortecimento do arco para absorver o choque e reduzir a pressão nos pés.
- **Respirabilidade:** Sapatos feitos de materiais respiráveis, como couro ou malha, ajudam a evitar o acúmulo de umidade, o que pode levar a infecções.
- **Inspecione os sapatos regularmente:** Procure por desgaste que possa levar a uma pressão desigual ou a possíveis lesões.
- **Calçado Diabético Especializado:** Em alguns casos, as pessoas com diabetes podem beneficiar-se de sapatos especialmente concebidos, que muitas vezes estão disponíveis por prescrição. Estes sapatos normalmente têm profundidade extra, interiores sem costura e são adaptados para acomodar inserções ortopédicas.
- **Ortótica personalizada:** Inserções ortopédicas podem ajudar a distribuir a pressão de forma mais uniforme através do pé, o que pode ser particularmente benéfico



A prevalência crescente da diabetes em todo o mundo influenciou as exigências dos consumidores e as tendências na indústria do **calçado**, especialmente à medida que as pessoas se tornam mais conscientes da saúde e da necessidade de calçado especializado para apoiar a saúde dos pés. O estado da arte envolve vários relatórios. O Atlas do Diabetes da IDF¹ é um dos mais importantes e úteis para o objetivo da investigação.

Alguns aspectos-chave estabelecidos neste relatório é que os especialistas indicam que a principal causa de complicações do pé em diabéticos é calçado inadequado. Nos diabéticos, o **calçado inadequado** é



¹ www.diabetesatlas.org

responsável por até 80 % das complicações nas pernas, conduzindo frequentemente a amputações

De facto, tem sido declarada **Síndrome do Pé Diabético** (DFS) como uma ulceração do pé, incluindo o tornozelo, ligada a neuropatia e diferentes graus de isquemia e infecção (OMS). Está entre as complicações mais comuns da diabetes.

No entanto, a relação entre SHOES e DIABETIC FOOT CONTROL não é explorada como deveria ser, carece de uma estratégia que envolva investigação, conhecimento e educação.

Para isso, a **intersecção das necessidades relacionadas à diabetes com as tendências de consumo mais amplas** está empurrando a indústria do calçado a **priorizar o conforto, a personalização, a sustentabilidade e o estilo**. Este mercado em evolução reflete o desejo de calçado que sustente tanto as necessidades específicas de saúde como as preferências gerais de estilo de vida, abrindo caminho para continuar

O projecto DIASHOE: prevenção do pé diabético

Com o resultado do relógio tecnológico e estado da arte sobre a **Síndrome do Pé Diabético** foi lançado o projecto DiaSHOE² foca-se na prevenção do pé diabético utilizando calçado adequado.

Objetivos do projeto:

- Aumentar o nível de conhecimentos e competências dos designers e produtores de calçado, sensibilizando-os para a necessidade de integrar características especiais em todas as fases do fabrico de calçado, a fim de responder às necessidades necessárias dos doentes diabéticos.
- Proporcionar um programa de formação abrangente em gestão do pé diabético centrado na prevenção através de calçado adequado, utilizando ferramentas digitais para 3 grupos-alvo: os produtores de calçado, os prescritores e os consultores, bem como os doentes e as famílias.
- Combater os efeitos da diabetes, com enfoque na qualidade de vida dos doentes.



² <https://diashoeproject.ctcp.pt/>

- Aumentar o nível de conhecimento dos pacientes, suas famílias, educadores, cuidadores informais, técnicos de saúde, sapatarias e empresas sobre as complicações e riscos que podem estar associados à diabetes nas extremidades inferiores, a seleção de calçado adequado e a aquisição de hábitos de movimento adequados.

Os parceiros do projeto:



Resultados do projecto

Ao longo do projeto foram concebidos e desenvolvidos **3 pacotes de formação digital** para 3 alvos diferentes em 7 línguas (Checo, Inglês, Alemão, Polaco, Português, Romeno e Espanhol), estruturados de acordo com Unidades de Resultados de Aprendizagem, destinados a serem inseridos em percursos de formação e a serem certificados no futuro.

Pacote 1 – Curso online para empresas de calçado para gestão diabética dos pés
– 8 módulos

▼ Digital education package for designers, footwear technicians, and product managers on footwear manufacturing for diabetic foot control



Pacote 2 – Curso online para técnicos de saúde e comércio de calçado adequado para a gestão dos pés diabéticos – 6 módulos

▼ Digital education package for health technicians and shoe shop clerks



Pacote 3 – Curso online sobre gestão do pé diabético – 5 módulos e 1 infografia

▼ Selfcare digital educational package for diabetic foot control



Formação física: 1 semana de formação profissional para os técnicos das empresas

Este treino consiste num treino intenso de uma semana (35 horas) dedicado ao calçado para diabéticos e calçado de conforto, desde o design até à fabricação. Durante esta semana, realiza-se no CTCP Shoe FabLab um workshop de desenho e produção de calçado, bem como formação técnica intensiva, com especialistas técnicos em calçado.

A formação foi orientada a designers de calçado, Técnicos de Calçado, outros técnicos e empresários dispostos a saber mais sobre o contexto diabético no calçado para a prevenção da Síndrome do Pé Diabético.



Os protótipos:



1.2 FAIST: Fábrica de Calçado Ágil, Inteligente, Sustentável e Tecnológica

Monitorização do fator «Transformação digital».

No CTCP há um forte enfoque na Transformação Digital e no que se refere a isso, não só no que diz respeito às próprias tecnologias, mas também às estratégias para as implementar e à forma de aumentar a maturidade digital levando a empresas mais competitivas e inovadoras.

Para apoiar as empresas de calçado na transformação digital, procuramos continuamente informações relevantes. Isto inclui a pesquisa de publicações científicas, patentes, relatórios de mercado, tendências tecnológicas, casos de estudo e outros, sobre temas relacionados com a transformação digital.

Relatório de vigilância tecnológica para conhecer o estado da arte

O estado da arte é uma das primeiras fases da investigação e inovação. É isto que nos permite analisar o que foi feito e por quem; esta informação ajuda a demonstrar a novidade de um novo projeto. Antes de cada consolidação do projeto, é realizado um relatório de vigilância tecnológica em conjunto com um documento de última geração para definir orientações e diretrizes de investigação para, em seguida, estruturar o projeto em termos de objetivos, atividades e objetos de investigação. Estas informações podem também incluir o que outros setores industriais estão a fazer sobre o tema.

Como uma das principais necessidades do setor, identificou-se o problema de muitas operações manuais, com seus riscos associados para os trabalhadores, especialmente quando há elevado volume de demanda. Além disso, foram identificados vários avanços que a implementação de novas tecnologias poderia enfrentar e como evitar esses riscos.

O projeto FAIST

FAIST³ - Agile, Intelligent, Sustainable and Technological Factory, coordenado pelo CTCP é um projecto mobilizador que procura aumentar a agilidade e flexibilidade na resposta rápida a encomendas pequenas, médias ou grandes, automatização das operações manuais altamente exigentes e/ou perigosas, através da implementação e desenvolvimento de ferramentas digitais para uma gestão eficiente da produção com inteligência artificial incorporada, e também ferramentas digitais para prototipagem e simulação rápidas.

³ www.faist.pt

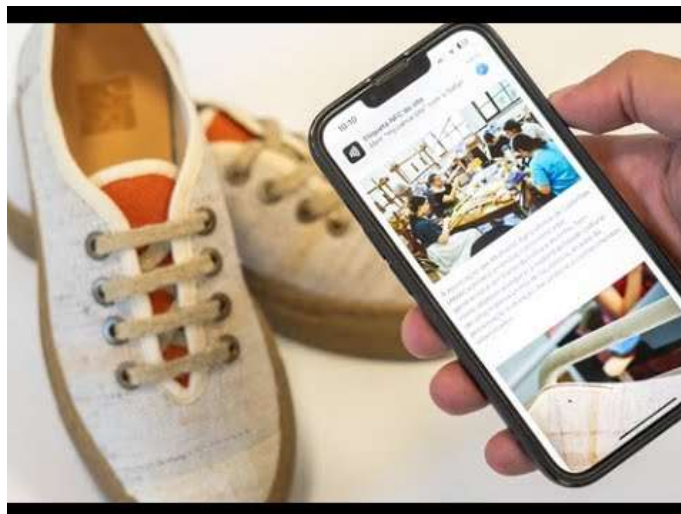
O projeto reúne 44 parceiros de diferentes origens: calçado, artigos de couro, componentes como solas, palmilhas, etc., empresas desenvolvedoras de softwares, tecnologias e materiais, universidades e centros tecnológicos.

Resultados: produtos inovadores que implementem tecnologias para uma indústria mais segura e sustentável

Este projeto ainda está em curso, no entanto, alguns dos resultados já estão disponíveis. Tal inclui linhas de produção integradas com automatização e robotização incorporadas, ferramentas digitais para a gestão da produção e o desenvolvimento de produtos, produtos de calçado com menor impacto ambiental ou com valorização de resíduos, automatização de operações tradicionais e desenvolvimento de processos produtivos inovadores.

No total, são mais de 80 os produtos inovadores resultantes do trabalho colaborativo deste consórcio. Paralelamente a todo o desenvolvimento tecnológico, não menos importante é o plano de reforço das capacidades, incluindo formação para proporcionar aos trabalhadores novas competências relacionadas com a nova realidade da indústria - mais digital.





1.3 MetalShoe Fablab Network: promover a transição verde e digital

Monitorização do fator «Transformação verde e digital».

O processo de vigilância tecnológica do CTCP inclui o acompanhamento de publicações académicas, relatórios da indústria e bases de dados de patentes para identificar novas tecnologias e processos, como a reciclagem de materiais, alternativas de base biológica e regimes de retoma de produtos. Além disso, as colaborações e os projetos-piloto no âmbito da indústria são acompanhados, fornecendo informações sobre as aplicações práticas dos princípios da economia circular. Esta abordagem ajudou a descobrir tecnologias emergentes, avaliar o seu potencial e fundamentar decisões estratégicas para implementar práticas sustentáveis em toda a cadeia de valor do calçado.

À medida que a procura dos consumidores por produtos sustentáveis aumenta e as pressões regulamentares sobre o impacto ambiental se intensificam, as empresas estão a explorar formas de minimizar o desperdício, aumentar a eficiência dos recursos e criar sistemas de produção em circuito fechado. A economia circular oferece uma abordagem transformadora à gestão do ciclo de vida dos produtos, desde a conceção até ao fim da vida útil, reduzindo a dependência de materiais virgens e aumentando simultaneamente a durabilidade dos produtos. Para o setor do calçado, a adoção destes princípios é crucial para cumprir os objetivos de sustentabilidade e manter-se competitivo num mercado cada vez mais ecoconsciente, pelo que a CTCP tem vindo a centrar-se neste fator, monitorizando várias fontes de informação que fornecem

informações valiosas sobre as últimas tendências de sustentabilidade relacionadas com o setor do calçado.

O projeto Metalshoe Fablab Network

Como resultado deste processo de observação tecnológica, através de uma análise abrangente das inovações, tendências e desenvolvimentos recentes, identificou-se a oportunidade e a necessidade de pesquisar e desenvolver novos materiais inovadores e sustentáveis que combinem tecnologias de impressão 3D e a utilização de plástico reciclado no desenvolvimento de novos sapatos.

O CTCP lançou o projeto MetalShoe Fablab Network, que visa desenvolver e promover a inovação tecnológica, promover a sustentabilidade e a economia circular, facilitar a colaboração e a partilha de conhecimentos, capacitando a indústria para acelerar as suas transições ecológica e digital.

Resultados: sapatos de filamentos 3D reciclados

No âmbito do projeto Metalshoe Fablab Network, o CTCP associou-se a uma empresa de calçado para estudar a aplicação dos princípios da economia circular à reciclagem de duras de calçado impressas em 3D. O principal objetivo deste estudo foi explorar formas de reaproveitar os resíduos da impressão 3D, convertendo-os em novos filamentos para reutilização no processo de produção. Ao criar um sistema de circuito fechado, a empresa pretendeu reduzir o desperdício de materiais e aumentar a eficiência dos recursos, contribuindo para a sustentabilidade da sua cadeia de valor.

O CTCP prestou apoio ao longo de todo o projeto, desde a análise dos materiais utilizados nas durações impressas em 3D até ao desenvolvimento de soluções técnicas para uma reciclagem eficiente do plástico. Foram realizados testes para converter material descartado em filamento de alta qualidade adequado para novas impressões 3D. Este projeto demonstra o empenho da indústria na inovação sustentável e na redução do impacto ambiental.

2. Melhores práticas no setor têxtil

2.1. Skintex – têxteis especiais para a paciência com a doença da pele denominada doença das asas das borboletas:

O ponto de partida para implementar um sistema de vigilância tecnológica em qualquer organização é ter uma compreensão clara das necessidades de informação da organização, através de fatores como desenvolvimento, preocupações das partes interessadas, alterações jurídicas, iniciativas em curso.

Nesta etapa estabelecer Fatores Críticos de Observação (FCO) em áreas como tecnologia, mercado, legislação, economia, sociodemografia e concorrência.

Acompanhamento dos principais fatores de vigilância, auditoria de informações

O plano do projeto escolhido baseia-se no conhecimento e na informação obtidos na resolução do problema da roupa para fins médicos, com o qual a empresa lida há muito tempo. Tratou-se de uma investigação multidisciplinar, utilizando conhecimentos das áreas da saúde, microbiologia, química e tecnologia têxtil. A intenção do projeto baseia-se na experiência e no conhecimento da equipa de investigação, recolhidos a partir da aplicação têxtil e da investigação experimental e desenvolvimento da aplicação de fibras químicas especializadas.

Central para o foco do projecto de investigação foi a estreita cooperação a longo prazo com o Hospital Universitário em Hradec Kralove, clínica de doenças da pele e venéreas e a relação estabelecida com a organização Debra, que é uma organização de pacientes que facilita a vida de indivíduos que sofrem da chamada doença das asas da borboleta (Epidermólise Bullosa, EB).

A ideia para o novo projeto baseou-se também numa cooperação a longo prazo com a empresa checa Jitex Comfort (produtor de têxteis e vestuário de malha especiais) e a empresa eslovaca Chemosvit Fibrochem (produtor de fibras especiais de polipropileno com novas propriedades funcionais).

Relatório de vigilância tecnológica, estado da arte

A conceção do novo projeto foi precedida de uma investigação sobre as tendências atuais no segmento dos têxteis e vestuário especiais para doentes que sofrem de problemas de pele. Foram analisados conhecimentos e informações sobre como utilizar fibras e tratamentos especiais para melhorar as propriedades fisiológicas e funcionais dos têxteis e do vestuário em benefício da pele. O objetivo era encontrar uma solução para o grupo-alvo de pacientes com

problemas de pele que contribuisse significativamente para aliviar os sintomas da doença de pele.

As conclusões a seguir foram tiradas dos resultados. Os têxteis desenvolvidos devem ter as seguintes propriedades:

- Uma sensação suave e suave
- Baixo coeficiente de fricção
- Conforto fisiológico - dissipação do excesso de humidade, calor
- Eficácia antibacteriana que previne infeções. Por exemplo, em doentes com doença das asas de borboleta, ajuda a prevenir a infeção da ferida
- Fácil manutenção, sobretudo devido à remoção de manchas após a aplicação de pomadas e cremes.

Um estudo da legislação revelou um requisito claro. Os têxteis recém-desenvolvidos devem cumprir os requisitos de segurança sanitária. Foi realizado um estudo de mercado junto de laboratórios e outras instituições que fornecem os ensaios laboratoriais e a certificação necessários para o desenvolvimento de novos têxteis e a sua subsequente comercialização.

Estes resultados desafiam a visão conservadora de que os produtos à base de algodão são as peças de vestuário mais adequadas para doentes com problemas de pele.

O resultado desta fase foi a proposta de projeto n.º CZ.01.1.02/0.0/0.0/20-336/0023639, PP2, no convite nacional checo à apresentação de propostas de investigação coletiva em agregados, que foi aprovada e resolvida nos anos 2021-2023.

Realização e resultados do projecto

O objetivo do projeto era investigar e desenvolver têxteis e vestuário especiais baseados em novos tipos de fibras químicas e fibras modificadas para doentes que sofrem de determinadas doenças raras da pele.

O resultado mais importante do projeto foi «Tecido plano especial para doentes com doenças de pele sob a forma de amostra funcional, protegido pelo modelo de utilidade n.º 37050, data de registo do modelo de utilidade 16.5.2023. Outro resultado importante do projecto foi "Acessórios especiais de vestuário para pacientes com doenças de pele" na forma de uma amostra funcional.



Os promotores do projeto, ou seja, a VUB a.s. e a Jitex Comfort s.r.o., em cooperação com a DEBRA, conceberam e testaram com êxito uma gama de roupa interior, vestuário e acessórios de vestuário (luvas e meias) para os doentes. Em cooperação com a Jitex Comfort foi preparada uma coleção de roupas

especiais e roupa interior. Os pacientes apreciaram as suas propriedades funcionais e de utilidade excecionais. Foi dada especial atenção ao design de vestuário e roupa interior, onde a tónica foi colocada no conforto fisiológico e no design sem descontinuidades.

Em cooperação com a empresa Elexus, foi realizado o desenvolvimento de meias sem costura com tecnologia digital SW em meias baixas, semi-altas e na altura do joelho. Com base no conhecimento adquirido a partir de testes, uma coleção foi preparada e as atividades estão em andamento para a sua aplicação no mercado.

2.2 Agente de acabamento ecológico para têxteis repelentes de óleo de água durável & com funcionalidades avançadas - ECO-DWOR

O principal objetivo do projeto era desenvolver e ampliar um sistema de acabamento têxtil DW(O)R ecológico, económico e durável, sem flúor e sem flúor oleofóbico de alto desempenho, baseado numa combinação de (nano)partículas inorgânicas funcionalizadas com grupos sem flúor à superfície e polímeros orgânicos de base biológica de recursos renováveis com microestrutura controlada aplicada em têxteis de fibras sintéticas e naturais por tecnologias de acabamento convencionais: impregnação, exaustão ou revestimento. Incl. realização de efeitos multifuncionais.

Acompanhamento dos principais fatores de vigilância, auditoria de informações

As resinas à base de fluorocarbono fornecem aos têxteis propriedades únicas baseadas na tensão superficial extremamente baixa: uma elevada repelência à água e oleofobicidade. Estas propriedades são muito importantes para a funcionalização do vestuário de proteção e de muitos tipos de têxteis técnicos (tendas, têxteis automóveis, têxteis-lar, filtros, materiais de cuidados de saúde). Os melhores efeitos repelentes líquidos são obtidos por meio de fluorocarbonetos (principalmente à base de C8). No entanto, ficou provado que os hidrocarbonetos perfluorados são perigosos porque libertam substâncias, principalmente o ácido perfluoro-octanoico (PFOA) e o seu sulfonato (PFOS) e outros derivados fluorados, que são persistentes e tóxicos para a saúde humana e o ambiente e são altamente resistentes à biodegradação («produtos químicos para sempre» - meia-vida dos polímeros acrílicos fluorados: 1200-1700 anos). Por conseguinte, a utilização de produtos químicos fluorados para acabamento têxtil na UE foi gradualmente limitada pela Comissão Europeia a partir de 4 de julho de

2020, com a exceção contemporânea para o vestuário de proteção até 4 de julho de 2023. Hoje em dia, os fluorocarbonetos C8 são proibidos de usar completamente, uma proibição da utilização de fluorocarbonetos C6 e outros produtos químicos fluorados é sugerida pela ECHA e esperada em breve.

Estes factos constituíram um desafio para o desenvolvimento de sistemas inovadores e duradouros de repelência de água e óleo para acabamento têxtil.

Relatório de vigilância tecnológica, estado da arte

O estado da fase de acompanhamento destinava-se a fazer um levantamento da situação atual e das tendências nos seguintes domínios:

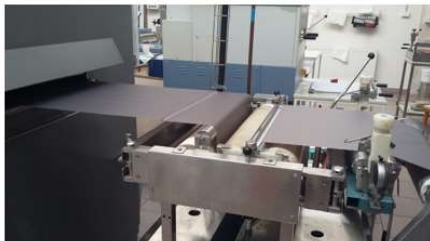
- Estudos de mercado – produção e venda de produtos químicos DWOR e têxteis/vestuário acabados por tipos químicos, fibras, utilização final e regiões
- Legislação e questões relacionadas com o REACH
- Levantamento dos sistemas DW(O)R comercializados sem PFOA/PFOS disponíveis
- Levantamento de soluções inovadoras desenvolvidas sem PFOA/PFOS, prontas para expansão
- Investigação de novas ideias em desenvolvimento (projetos de investigação reais e preparados, tecnologias inovadoras ainda não realizadas) – identificação de desafios e possibilidades

Várias soluções promissoras contribuíram para a preparação e submissão do projeto ECO-DWOR destinado à utilização de sistemas DW(O)R baseados em parafina e sol-gel/nanopartículas (COLOR CENTER, ES) e sugestão, verificação e otimização de suas tecnologias de aplicação por impregnação, exaustão e revestimento). Têxteis com efeitos de barreira (multi)funcionais foram obtidos (repelente à água, estanque à água/FR, antiestático, antimicrobiano, auto-limpeza).



CENTRO DECOR – capacidade-piloto: 65 kg TEXAFOB ARK (produto DWR à base de parafina)

R2R Werner-Mathis continuous line (INOTEX),
width 45 cm (INOTEX), strips 3 - 3,2 m



INOTEX – ensaios de laboratório de acabamento DWR TEXAFOB ARK por impregnação-secagem-cura: efeito repelente da água



3294_IPDI_2 SWCNT 0.1%



INOTEX – ensaios laboratoriais de acabamento DWOR 3294_IPDI_2 / SWCNT 0,1 % por revestimento: combinação de revestimento estanque com nanotubos de carbono: efeito estanque/antiestático

Realização e resultados do projecto

O sistema DWR TEXAFOB ARK selecionado à base de parafina foi ampliado desde a aplicação em laboratório e em instalações-piloto até ao acabamento têxtil industrial. Em cooperação com a empresa checa de acabamento têxtil JITEX-comfort s.r.o, o produto químico de acabamento DWR à base de parafina sem F é atualmente realizado industrialmente para acabamento têxtil por processo de exaustão em quantidade

2022: 840 kg,

2023: 1575 kg,

2024: 3360 kg.



Aplicação industrial do produto DWR à base de praffin (JITEX-comfort s.r.o)

Parameters

Square weight: 194 g/m²

Spray test EN ISO 4920: 4,5 5; spray test washed 5x40°C: 4,5 4,5

Air permeability EN ISO 9237: 309 mm/s

Water vapour resistance ISO 11092: face: 2,66/ back: 2,64 m².Pa.W⁻¹

Water drop test: pass, stable in 5 washing 40°C:

PAD66/Ly ARKICL-1	Finished unwashed	finished + washed 5x40°C	Finished	Finished+ washed 5x40°C
0 min				
5 min				
10min				
30 min				
60 min				

Note

No sediments/precipitation observed of the machinery equipment

Têxteis acabados industrialmente com TEXAFOB ARK DWR sem F — um efeito repelente de água estável



E11894! ECO – DWOR

ECOLOGICAL finishing agent for Durable Water & Oil Repellent textiles
with advanced functionalities

01.06.2018 - 31.5.2021

The Challenge

- Production of eco-designed (fluorine free) water and oil repellents
- In compliance with the environmental demands from international organisations

The Aim



- Manufacturing a novel Fluorine – free Textile Finishing Agent
(based inorganic nanomaterials and bio-based organic polymers)
- Optimizing the application method to produce textiles with durable water and oil repellency
- Combination of different finishing systems for the production of DWOR textiles with advanced properties

Expected Results And Benefits

- The expertise and know-how generated throughout the project will make possible the implementation of novel polymer synthesis strategies and dispersion technologies
- Set a Novel range of Fluorine-free Textile Finishing agents



COLOR CENTER

inoTEX®

CZ 544 01 Dvur Kralove n.L.
Czech Republic

phone: + 420 499 320 140
fax: + 420 499 320 149

e-mail: info@notex.cz
www: www.inotex.cz

2.3 Projeto FAG 2023 – Bacteriófagos em laboratório de ensaio

Este caso prático provém do [Instituto de Ensaio Têxteis](#) de Brno (CZE). O pano de fundo do projeto foi a exigência dos desenvolvedores têxteis de introduzir testes de qualidade da eficácia da atividade antiviral dos tratamentos funcionais. O risco de disseminação de doenças virais altamente contagiosas (como a COVID-19 e o ébola) levou à necessidade crescente de desenvolver têxteis e superfícies funcionais com efeito antiviral.

Monitorização dos principais fatores e fontes de observação

O projeto baseou-se na monitorização sistemática de diferentes fatores de vigilância e fontes de informação que permitem à TZU dispor de informações atualizadas sobre os principais avanços no setor têxtil.

Como parte deste trabalho, foram identificadas as novas normas ISO 18184 e ISO 21702. Devido à experiência anterior com o cultivo e preservação de bacteriófagos dada pela longa experiência dos trabalhadores do laboratório, decidiu-se investigar e lançar uma nova iniciativa destinada a testar um conjunto de amostras com tratamento antiviral, principalmente têxtil, e divulgação dos resultados através de apresentações e publicação.

Relatório de vigilância tecnológica, estado da arte

A seleção dos vírus de teste baseou-se em uma revisão inicial da literatura. A pesquisa de dados publicados é realizada regularmente a intervalos aproximadamente mensais. A escolha de palavras-chave e recursos científicos e industriais é dada por anos de experiência no campo da microbiologia e testes têxteis. A utilização da IA neste domínio conduz a resultados controversos.

O relatório de observação tecnológica para conhecer o estado da arte foi realizado durante a solução do projeto e continuou mesmo após a sua conclusão, em ligação com a publicação dos resultados.

As palavras-chave utilizadas para a busca dos outputs profissionais e científicos adequados foram, por exemplo: antivir*, eficácia, atividade, antiviral, bacteriófago*, vírus, substituto, têxtil*, têxtil antiviral, plástico*, superfície não porosa, superfície antiviral.

As plataformas básicas utilizadas como fontes de informação: PubMed Central (PMC), ResearchGate, Science Direct, Springer Link.

Lista de referências

Apresenta-se a seguir a lista de referências identificadas:

Plohl O, Fric K, Filipić A, et al. *Primeiras informações sobre a atividade antiviral dos polímeros bioativos à base de quitosana em direção ao bacteriófago Phi6: Caracterização físico-química, potencial de inativação e mecanismos inibitórios*. Polímeros (Basileia). 2022 Aug 17;14(16):3357. doi: 10.3390/polym14163357.

Kropinski A.M., Mazzocco A., Waddell T.E., Lingohr E., Johnson R.P. *Contagem de bacteriófagos por ensaio de placa de sobreposição de ágar duplo*. Métodos Mol Biol. 2009;501:69-76. doi: 10.1007/978-1-60327-164-6_7.

Rohde, Ch. e Wittmann J.: *Fornecimento, armazenamento, propagação e purificação de fagos* https://www.dsmz.de/fileadmin/user_upload/Collection_allg/DSMZ_Cultivation_of_Phages.pdf, 2023.

ISO 18184:2019 *Textiles – Determination of antiviral activity of textile products (Têxteis – Determinação da atividade antiviral dos produtos têxteis)*. <https://www.en-standard.eu/iso-18184-textiles-determination-of-antiviral-activity-of-textile-products/>

ISO 105-F02:2009: *Têxteis — Ensaio de solidez da cor — Parte F02: Especificações para tecidos adjacentes de algodão e viscose*. <https://www.iso.org/standard/42323.html>

ISO 21709: *Medição da actividade antiviral em plásticos e outras superfícies não porosas*. ISO: Genebra, Suíça, 2019.

ISO 20743: *Têxteis – Determinação da atividade antibacteriana dos produtos têxteis*. ISO: Genebra, Suíça, 2021.

ISO 22196: *Medição da actividade antibacteriana em plásticos e outras superfícies não porosas*. ISO: Genebra, Suíça, 2011.

Prussin, A.J., Schwake D.O., Lin K., et al. *Sobrevivência do vírus envolvido Phi6 nas gotas como uma função da umidade relativa, da umidade absoluta e da temperatura*. Appl Environ Microbiol (em inglês). 2018 31 de maio;84(12):e00551-18. doi: 10.1128/AEM.00551-18.

Serrano-Aroca Á. *Caracterização Antiviral de Materiais Avançados: Uso de Bacteriófago Phi 6 como substituto de vírus envolvidos, como o SARS-CoV-2*. Int J Mol Sci (em inglês). 2022;23(10):5335. doi: 10.3390/ijms23105335.

Gallandat K, Lantagne D. *Seleção de um substituto do Nível 1 de Biossegurança (BSL-1) para avaliar a eficácia da desinfecção de superfícies em surtos de ébola: Comparação de quatro bacteriófagos*. PLoS One (em inglês). 2017;12(5):e0177943. doi: 10.1371/journal.pone.0177943.

Adcock NJ, Rice EW, Sivaganesan M, et al. *Utilização de bacteriófagos da família Cystoviridae como substitutos dos vírus da gripe aviária de alta patogenicidade H5N1 em estudos de persistência e inativação*. J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng. 2009 Nov;44(13):1362-6. doi: 10.1080/10934520903217054.

Weyersberg L., Klemens E., Buehler J., et al. *Suscetibilidade a UVC, UVB e UVA do Phi6 e a sua adequação como substituto do SARS-CoV-2*. AIMS Microbiol (em inglês). 2022 8;8(3):278-291. doi: 10.3934/microbiol.2022020.

Gulati, R., Sharma, S., Sharma, R.K. *Têxteis antimicrobianos: desenvolvimentos recentes e perspectiva funcional*. Polym. Bol. 79, 5747–5771 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00289-021-03826-3>

Zhang, Y., fã, W., sol, Y., Chen, W. e Zhang, Y. *Aplicação de materiais antivirais nos têxteis: Uma revisão*. Nanotechnology Reviews, vol. 10, n.o 1, 2021, pp. 1092-1115.

<https://doi.org/10.1515/ntrev-2021-0072>.

Qian, J., Dong, Q., Chun, K. et al. *Têxteis de algodão altamente estáveis, antivirais e antibacterianos através da engenharia molecular*. Nat. Nanotechnol. 18, 168-176 (2023).

<https://doi.org/10.1038/s41565-022-01278-y>

Zanchettin, G., Falk, G.S., González, S.Y. et al. *Revisão Tutorial sobre o processamento e desempenho de tecidos com agentes inorgânicos antipatogênicos*. Celulose 30, 2687-2712 (2023).

<https://doi.org/10.1007/s10570-023-05060-8>

Krishnan P.D., Banas D., Durai R.D., et al. *Nanomaterials de prata para aplicações do curativo da ferida*. Farmacêuticos. 2020, 28;12(9):821. doi: 10.3390/farmacêuticos12090821.

Ščasniková, K. e Dubec A. *A influência do plasma de alta temperatura na permanência do nano-acabamento antimicrobiano*. Fibras e têxteis 30(4):41-49, 2023, [10.15240/tul/008/2023-4-005](https://doi.org/10.15240/tul/008/2023-4-005)

Szpiro L, Bourgeay C, Hoareau AL, et al. *Actividade Antiviral dos Materiais Activos: Standard and Finger-Pad-Based Innovative Experimental Approaches (em inglês)*. Materiais . 2023; 16(7):2889.

<https://doi.org/10.3390/ma16072889>

Cieślak M, Kowalczyk D, Krzyżowska M, et. al. *Efeito das Estruturas Têxteis Modificadas de Cu na Proteção Antibacteriana e Antiviral*. Materiais , 15(17), 2022; :6164.

<https://doi.org/10.3390/ma15176164>

Nastasi, N., Renninger, N., Bope, A., et al. *Persistência de bacteriófagos MS2 e Phi6 viáveis em alcatifas e poeiras*. Ar interior . 2022; doi:[10.1111/ina.12969](https://doi.org/10.1111/ina.12969)

Whitworth C., Mu Y., Houston H., et al. *Persistência do bacteriófago Phi 6 em superfícies porosas e não porosas e potencial para a sua utilização como substituto do vírus Ébola ou do coronavírus*. Appl Environ Microbiol (em inglês). 2020 18;86(17). doi: 10.1128/AEM.01482-20. PMID: 32591388; PMCID: PMC7440805.

Realização e resultados do projecto

Todos os artigos anteriores e artigos científicos foram úteis para definir a metodologia do projeto a seguir no laboratório e as últimas técnicas a serem aplicadas.

As amostras de têxteis com acabamento antiviral foram testadas pelo método bacteriófago e detectou-se excelente atividade antiviral para todos os materiais testados. Juntamente com o material de referência padrão, foram comparadas outras estruturas de algodão tecidas com peso quadrado semelhante e não foi encontrada qualquer diferença estatisticamente significativa entre os resultados (valores de eficácia antiviral). Além disso, foi também concebido e testado um método de rastreio simples e rapidamente exequível para determinar as propriedades antivirais dos têxteis, especialmente com tratamento do tipo lixiviação.

Semelhante ao método de eficiência de filtração viral VFE usando o mecanismo de teste bacteriófago Phi-X-174, o método baseado em bacteriófagos de determinação da eficiência antiviral é uma alternativa segura adequada para testes de têxteis e superfícies. O método VFE permite testar produtos contra a passagem de vírus através de vários tipos de têxteis tecidos e não tecidos. Estes têxteis são utilizados principalmente para a produção de máscaras faciais e outros materiais têxteis. Não utiliza vírus animais perigosos, mas ainda permite verificar a capacidade do material para capturar agentes infecciosos de origem viral.

Graças à utilização sistemática de recursos técnicos de observação sob a forma de artigos técnicos, artigos científicos e normas internacionais, o projeto resultou num método de ensaio estabelecido, validado e acreditado. Este projeto poderá ser seguido sem descontinuidades pelo projeto ANTIVIR apresentado este ano, que analisará mais aprofundadamente a comparação de métodos para testar os resultados da potência viral de vírus animais e bacteriófagos e a interpretação correta dos resultados dos testes.

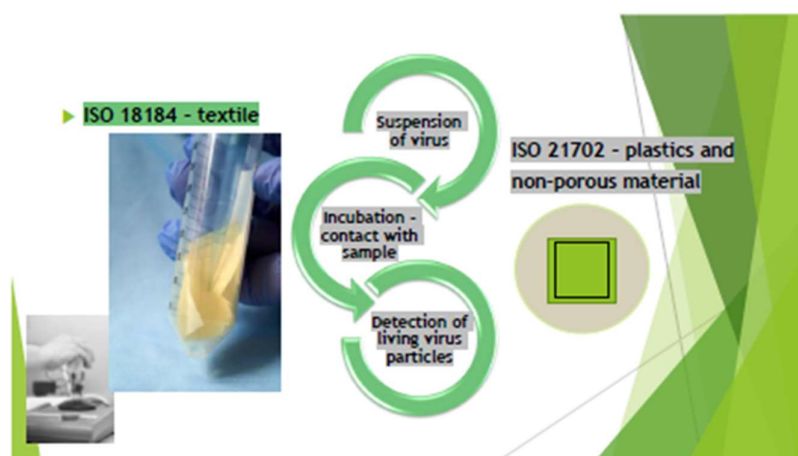


ANTIVIRAL ACTIVITY TESTING

Antiviral activity of textiles and surfaces

Antiviral treatments can reduce the viability of viruses and their ability to infect host cells. Textile Testing Institute offers the testing of textile materials according to the standards **ISO 18184 Textiles - Determination of antiviral activity of textile products** and the testing of plastics and other types of surfaces according to **ISO 21702 Measurement of antiviral activity on plastics and other non-porous surfaces**.

The testing methods with the use of bacterial viruses are suitable for the testing of textile products, surfaces of furniture, foils and upholstery fabrics.



WE EVALUATE YOUR QUALITY!

Textile testing institute • Cejl 12, 602 00 Brno • Czech Republic
+ 420-543 426 711 • info@tzu.cz • www.tzu.cz



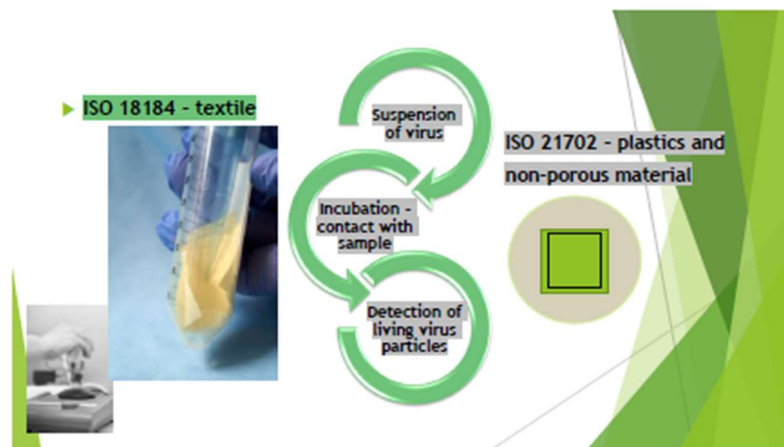


FURNITURE TESTING

Antiviral activity of furniture surfaces

Antiviral treatments of furniture surfaces can reduce the viability of viruses and their ability to infect host cells. Textile Testing Institute offers the testing of textile materials according to the standards **ISO 18184 Textiles - Determination of antiviral activity of textile products** and the testing of plastics and other types of surfaces according to **ISO 21702 Measurement of antiviral activity on plastics and other non-porous surfaces**.

The testing methods with the use of bacterial viruses are suitable for the testing of surface treatments of furniture, foils intended for furniture and upholstery fabrics.



WE EVALUATE YOUR QUALITY!

Textile testing institute • Cejl 12, 602 00 Brno • Czech Republic
+ 420-543 426 711 • info@tzu.cz • www.tzu.cz



Publicação

Os resultados relacionados com o projecto foram apresentados em encontros internacionais na área dos tratamentos têxteis (TEXCHEM) e na área da microbiologia (Congresso de Virologia) e publicados na revista científica têxtil (Fibras e Têxteis).



Publicações:

TVRZOVÁ, Ludmila; PRODĚLALOVÁ, Jana; BLAHOVÁ, Anna; DOUBKOVÁ, Hana; PROCHÁZKA, Jiří. Testing of antiviral activity of textiles TEXCHEM 2023, Hradec Králové, CZ (Teste da atividade antiviral dos têxteis TEXCHEM 2023, Hradec Králové, CZ).

TVRZOVÁ, Ludmila; HRUBANOVÁ, Markéta; BENEŠOVSKÝ, Petr; DOUBKOVÁ, Hana; BLAHOVÁ, Anna et al. Eficiência da filtração bacteriana e eficiência da filtração viral das máscaras faciais – o papel dos bacteriófagos nos ensaios têxteis Congresso Internacional de Virologia e Avanços em Imunologia Clínica e Celular 2023 Londres Reino Unido

TVRZOVÁ, Ludmila; BLAHOVÁ, Anna; FOJT Jakub; DOUBKOVÁ, Hana; PROCHÁZKA, Jiří. Têxteis antiviricos e testes de atividade antivirica – A utilização de substitutos bacteriófagos para testes de atividade antivirica. Fibras e têxteis, 2024.

3. Boas práticas no setor do mobiliário

3.1. Economia circular: materiais compósitos novos e sustentáveis

Monitorização do Fator «Economia Circular e Valorização».

Na CETEM, centramo-nos na investigação na economia circular e na valorização, com o objetivo de reutilizar resíduos e criar produtos sustentáveis. Esta abordagem não só reduz os resíduos, mas também acrescenta valor aos materiais que, de outra forma, seriam descartados.

Para liderar a implementação de práticas de economia circular, procuramos de forma contínua e sistemática informações relevantes. Isto envolve a revisão de publicações científicas, patentes, relatórios de mercado e tendências tecnológicas na recuperação de resíduos e na economia circular.

Relatório de observação tecnológica para conhecer o estado da arte

Analisar o estado da arte em tecnologia é um passo crucial em qualquer processo de investigação e desenvolvimento, uma vez que demonstra a novidade de um projeto. Por conseguinte, o CETEM realizou um relatório de vigilância tecnológica para identificar e avaliar as mais recentes investigações e desenvolvimentos na utilização de resíduos agroalimentares para a produção de placas. O relatório inclui informações sobre soluções comerciais, pedidos de patentes, projetos de I&D e literatura científica. Um exemplo de um relatório de vigilância tecnológica elaborado pelo CETEM relacionado com o tema é o seguinte: [Usos e Aplicações Tecnológicas dos Biomateriais](#)

Desenvolvimento do projecto MATCOMP

Para realizar progressos significativos neste domínio, o CETEM lançou o projeto MATCOMP. O objetivo desta iniciativa foi investigar e desenvolver materiais compósitos criados a partir da aglomeração de fibras lignocelulósicas. Estas fibras podem provir da madeira ou da valorização de resíduos naturais e/ou sintéticos de outros setores industriais, com o objetivo de aplicar estes compósitos em produtos destinados ao setor dos habitats, como mobiliário e produtos de painéis destinados ao setor dos habitats, como mobiliário e painéis.

Resultados do projecto

Como resultado do projeto MATCOMP, desenvolvemos um protótipo de placa a partir de resíduos da indústria do vinho. Esta placa não só cumpre os padrões de qualidade e durabilidade exigidos para utilização em mobiliário e painéis, mas também representa uma solução sustentável através da reutilização de resíduos que, de outra forma, seriam descartados.



3.2. Eletrónica e inteligência ambiente: Mobiliário inteligente para idosos

Monitorização do fator «Electrónica e inteligência ambiente»

O CETEM tem uma linha de investigação dedicada focada na eletrónica e Inteligência Ambiental aplicada ao setor do habitat. Mantemo-nos continuamente atualizados com os avanços tecnológicos, particularmente na incorporação de dispositivos de Internet das Coisas (IoT) em móveis projetados para idosos.

Relatório de observação tecnológica para conhecer o estado da arte

A nossa equipa de investigação concentrou-se na identificação das mais recentes inovações em dispositivos IoT que podem ser integrados em mobiliário para idosos. Realizámos uma análise de última geração, incluindo soluções comerciais, pedidos de patentes, projetos de I&D e literatura científica. Esta análise abrange vários dispositivos da IdC, como sensores de movimento, monitores de saúde (frequência cardíaca, pressão arterial), detetores de quedas e sistemas de comunicação de emergência, bem como a usabilidade e os benefícios para os utilizadores. Alguns dos relatórios de vigilância tecnológica elaborados pelo CETEM relacionados com o tema são os seguintes: [Novas Tecnologias e Aplicações no Envelhecimento Ativo e na Tecnologia do Estado da Internet das Coisas \(IoT\)](#)

Desenvolvimento do projecto ASISTAE

Para desenvolver soluções tecnológicas inovadoras que melhorem a qualidade de vida dos idosos, lançámos o projeto Asistae em colaboração com a empresa de mobiliário estofado Fama Sofás. Este projeto centrou-se na criação de móveis inteligentes que auxiliam e monitoram os idosos através de dispositivos IoT.

Resultados do projecto

Como resultado do projeto Asistae, foi desenvolvida uma cadeira inteligente com um dispositivo integrado para monitorizar os idosos através de uma aplicação móvel. Esta cadeira combina o conforto, a funcionalidade, e a tecnologia avançada. Asistae é actualmente uma marca protegida, e o produto está disponível no mercado.



3.3. Experiência de realidade imersiva no sector do mobiliário

Monitorização do fator «Indústria 4.0».

O CETEM monitoriza ativamente o fator crítico relacionado com a Indústria 4.0, centrando-se na adoção destas tecnologias para transformar e melhorar os processos de produção no setor do mobiliário e melhorar a experiência do cliente. A Indústria 4.0 abrange tecnologias como a Internet das Coisas (IoT), tecnologias de realidade imersiva, robótica e inteligência artificial.

Relatório de observação tecnológica para conhecer o estado da arte

A CETEM realizou um relatório de vigilância tecnológica para acompanhar os avanços nas tecnologias de realidade imersiva e a sua aplicação na indústria do mobiliário. Este relatório centrou-se na identificação de soluções comerciais, pedidos de patentes, projetos de I&D e literatura científica relacionada com a utilização destas tecnologias. O objetivo era facilitar tarefas como a montagem de móveis e a visualização de configurações personalizadas nas casas dos clientes através da sobreposição de informações digitais no ambiente físico,

fundindo eficazmente os mundos real e virtual. Um exemplo de um relatório de vigilância tecnológica elaborado pelo CETEM relacionado com o tema é o seguinte: [Aplicações e Vantagens Competitivas da Robótica](#)

Desenvolvimento do projecto REMIXTAT

Para alcançar progressos significativos na aplicação de tecnologias de realidade imersiva no sector do mobiliário, a CETEM lançou o projecto REMIXTAT. O objetivo foi desenvolver uma experiência de realidade mista que permita aos utilizadores visualizar e interagir com os produtos no seu local de instalação de forma intuitiva e autónoma.

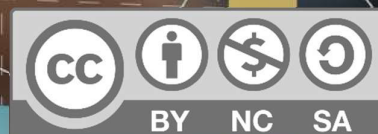
Resultados do projecto

Como resultado do projeto REMIXTAT, desenvolveu-se uma experiência inovadora e prática de realidade mista. Esta solução otimizou a forma como os clientes podem visualizar e interagir com os nossos produtos de mobiliário nos seus próprios ambientes.



TECH GROW

VET training on
technological watch



O presente trabalho, produzido pelo Consórcio Tech-Grow, encontra-se licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual 4.0 Internacional



Co-funded by
the European Union