



ROADMAP

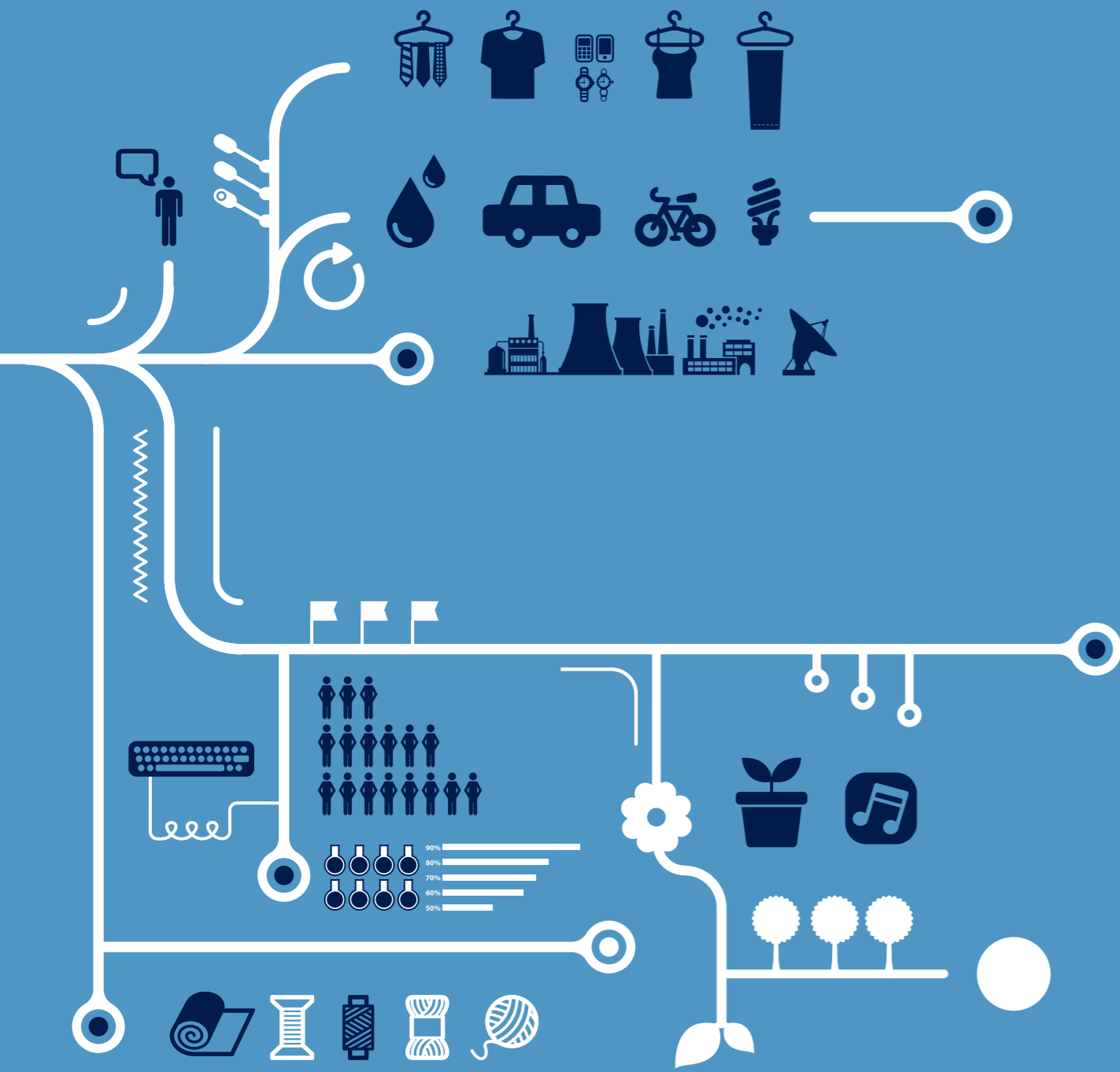
TECNOLÓGICO E DE INOVAÇÃO

PARA A ITV





ROADMAP
TECNOLÓGICO E DE INOVAÇÃO
👉 **PARA A ITV**



INTRODUÇÃO

Com a crescente importância da tecnologia e da inovação no desenvolvimento do negócio dos Têxteis, do Vestuário e dos Têxteis Técnicos, Portugal e a Europa têm vindo a fazer esforços para traçar caminhos a seguir no médio e no longo prazos, sob a forma de documentos geralmente denominados Roadmaps.

Um grande motor desta dinâmica de roadmapping tem sido, obviamente, a Comissão Europeia, no quadro dos programas que gere para o cofinanciamento de programas de Investigação, Desenvolvimento Tecnológico e de Inovação.

Nos últimos 3 lustros, Portugal acompanhou empenhadamente esta dinâmica europeia, com contributos muito significativos e apreciados, fazendo ao mesmo tempo a influência das tendências europeias de acordo com a realidade portuguesa.

Simultaneamente, ao nível nacional, várias organizações se envolveram em exercícios de geração de visão a 10 ou 15 anos e do correspondente roadmapping. Por coincidência, os resultados destes exercícios aproximaram-se sempre das visões estabelecidas para o agregado europeu.

O CITEVE vem analisando, ex post, a aderência das previsões com os resultados obtidos em Portugal e, ao mesmo tempo, estudando as razões pelas quais se vem constatando enormes diferenças. As conclusões apontam com clareza para um motivo óbvio mas que coletivamente insistimos em não ver: o casaco que serve à globalidade da Europa não assenta, nem tem que assentar, em Portugal.

Assim, o CITEVE, baseado nas suas atividades regulares de Technology and Innovation Intelligence decidiu avançar com a construção de um Roadmap Tecnológico e de Inovação para a ITV Portuguesa, enquadrada pelas macro-tendências globais, integrada com as visões e políticas de desenvolvimento da Europa, mas focada nas empresas portuguesas, nas capacidades portuguesas, na cultura empresarial portuguesa, e na clientela que compra e poderá vir a comprar em Portugal.

Por outro lado, estes exercícios tratam a ITV de forma agregada, misturando dimensões de empresa, modelos de negócio e subsetores. O CITEVE estudou separadamente estas realidades e organizou o presente Roadmap de molde a dar respostas a cada uma das realidades identificadas.

As atividades de Technology and Innovation Intelligence serão mantidas, permitindo ao CITEVE assistir empresas e políticos nos seus processos de decisão a qualquer momento e com total profundidade. Paralelamente, o conhecimento que gera será, doravante, sintetizado e publicado bianualmente sob a forma de Roadmap Tecnológico e de Inovação para a ITV Portuguesa.

PANORAMA OS SUCESSIVOS TRABALHOS DE ROADMAPING NO SETOR

A importância dos setores Têxtil e do Vestuário no mercado mundial, a liderança da Europa em múltiplos setores de aplicação dos têxteis e de outros materiais flexíveis, a alteração no perfil de especialização e rentabilidade de muitos produtos e serviços associados às Empresas da fileira, entre muitos outros aspetos relativos à afirmação social, económica, científica e cultural da Europa, têm feito com que, ao mais alto nível, a competitividade deste setor seja um tema de reflexão constante.

A dimensão relevante do Têxtil e do Vestuário nos panoramas empresarial e do emprego, incluindo a elevada concentração territorial no Norte, tem também justificado inúmeros estudos em Portugal, de que resultam contribuições sucessivas para o progresso da ITV portuguesa.

Em 2005, o CENESTAP – Centro de Estudos Têxteis Aplicados, em colaboração com o CITEVE, a Universidade da Beira Interior e a Universidade do Minho, apresentaram “A ITV Nacional no ano 2010”, um exercício de análise competitiva e de prospetiva em que, com os apoios públicos sugeridos numa proposta complementar ao estudo, se propunha um conjunto de objetivos “estruturais” e “empresariais” ambiciosos a concretizar até 2010, de que resultaria para o conjunto da ITV Portuguesa:

Exportações na ordem dos 5.000 M€, distribuídos como¹:

Têxteis ²	1.200 M€
Vestuário	3.000 M€
Têxtil-Lar	800 M€

Peso nas vendas

Produtos de marca própria	1.200 M€ (25%)
Têxteis técnicos	1.000 M€ (25%)

Duas redes de retalho de vestuário sediadas em Portugal com vendas superiores a 300 M€

Uma cadeia de retalho de têxteis-lar Portuguesa com vendas superiores a 100 M€

Empresas industriais de Têxteis Técnicos de média dimensão

Emprego	139.000 ativos
---------	----------------

Nenhuma das entidades envolvidas assumiu um quadro de ações para promover os objetivos propostos, tão pouco a criação duma metodologia e responsáveis pelo acompanhamento dos indicadores estabelecidos e a sua comunicação regular às Empresas.

Se aqueles resultados tivessem sido atingidos, a ITV Portuguesa estaria hoje, mais próxima da ITV Espanhola, apresentada como benchmark competitivo, do que resultaria possivelmente um volume de negócio e produtividade aparente do trabalho acima da média determinada para a ITV da UE 27.

Consciente dos riscos que a globalização do mercado impunha à Indústria Europeia, o Parlamento Europeu, numa resolução de Janeiro de 2004, constituiu um Grupo de Alto Nível para o Têxtil e Vestuário, que foi encarregue de fazer recomendações à Comissão Europeia, acerca de (1) Competitividade e mercado interno, (2) Educação, Formação e Emprego, (3) Propriedade Intelectual, (4)

1. Em 2010 as exportações da ITV atingiram 3.742 M€, sendo 938 M€ de Têxtil, 2.222 M€ de Vestuário e 582 M€ de Têxtil-Lar, com um volume de emprego cerca dos 151.000 trabalhadores.

2. Incluindo têxteis técnicos, excluindo vestuário funcional.

Desenvolvimento Regional, (5) Investigação, desenvolvimento e inovação e (6) Políticas de Mercado.

Reagindo a este quadro, a Euratex formou a European Technology Platform for the future of textiles and clothing (ETP-T&C) que, logo em 2004, formulou um rumo para o desenvolvimento do Têxtil e Vestuário da União Europeia “A Vision for 2020” [2], um documento de estratégia em que se apontava:

1. A evolução das fibras, filamentos e tecidos de base genérica, para produtos especializados com processos flexíveis de alta tecnologia (especialização);
2. O estabelecimento e expansão dos têxteis como matéria-prima de seleção para novos setores e novos campos de aplicação (valorização);
3. O fim da produção em massa de produtos têxteis, deslocando-se para novo paradigma de customização, personalização, produção, logística e distribuição inteligentes.

Formados grupos de especialistas dos meios Industrial e Científico-Tecnológico Europeus orientados a cada uma destas áreas, em 2006 a Euratex formulou a Strategic Research Agenda (SRA) of the European Technology Platform for the future of textiles and clothing (ETP-T&C), procurando gerar diferenciação e rentabilidade baseada em inovação, alicerçada num conjunto de valores reconhecidos na Europa, tendo resultado as seguintes prioridades de investigação para o têxtil e vestuário:

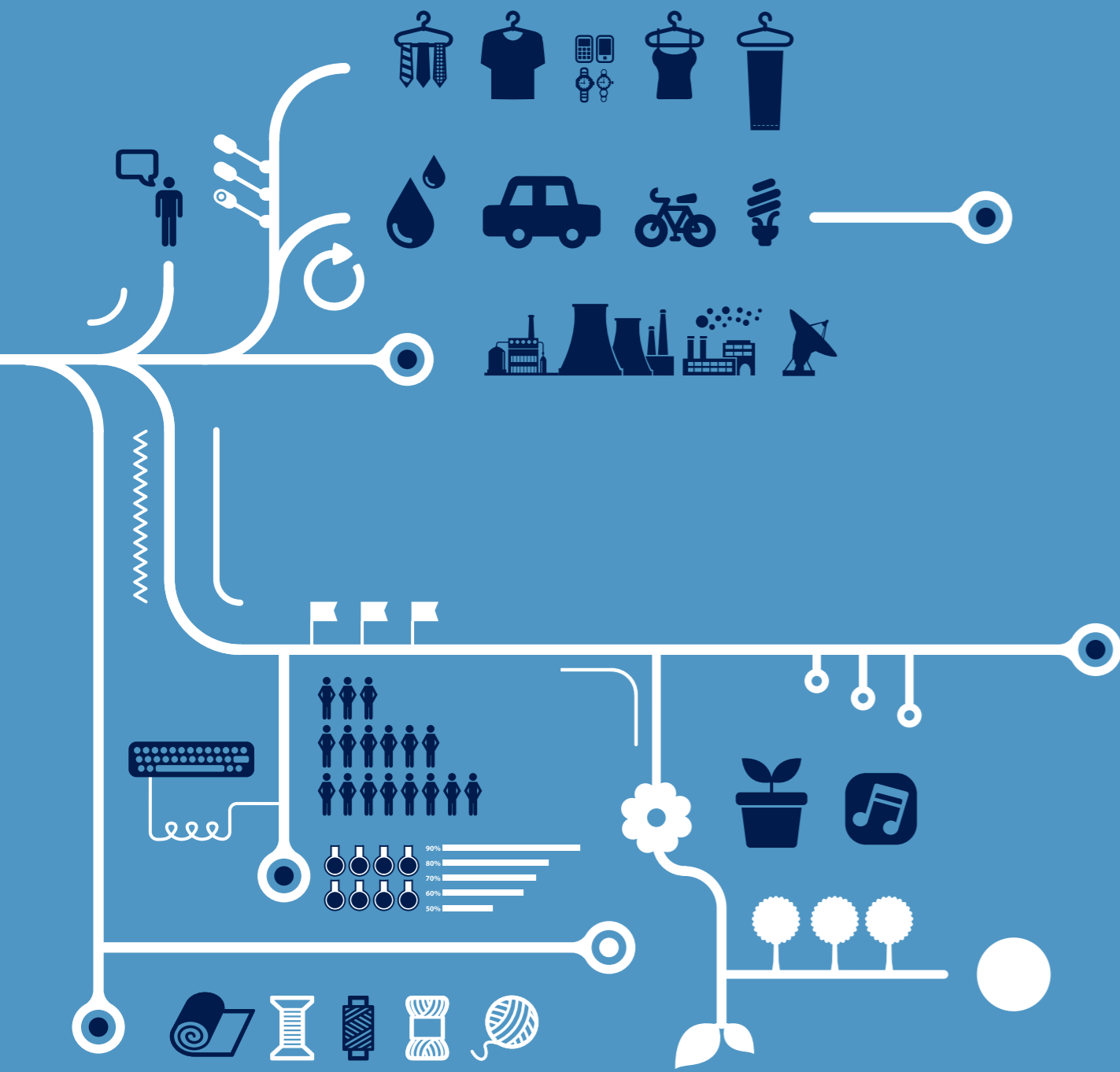
1. Novas fibras e compósitos de fibras para produtos têxteis inovadores;
2. Funcionalização de materiais têxteis e processos relacionados;
3. Materiais biobaseados, biotecnologias e processamento têxtil ambientalmente eficiente;

4. Novos produtos têxteis para um desempenho humano melhorado;
5. Novos produtos têxteis para aplicações técnicas inovadoras;
6. Têxteis e vestuário inteligente;
7. Customização em massa;
8. Novos conceitos e tecnologias de design e desenvolvimento de produto;
9. Ciclos integrados de gestão da qualidade e do ciclo de vida do produto.

Com estas prioridades da Agenda Estratégica, a European Technology Platform for the future of textiles and clothing apoiou o lançamento dum vasto número de projetos de I&D entre os seus membros e Empresas, enquadrando-os no 7.º Programa Quadro de I&D e em programas nacionais dos Estados-Membro.

Este trabalho sofreu sucessivas atualizações, através de várias iniciativas e grupos de trabalho dinamizados pela ETP-T&C nestes últimos anos, envolvendo especialistas de vários quadrantes da ITV Europeia. Contudo, tais atualizações e evoluções, não só não se materializaram na publicação formal de uma nova agenda Europeia para a ITV, como nunca ocorreu, mesmo no quadro da agenda inicial, uma verdadeira discussão e reflexão à escala nacional, que permitisse moldar e ajustar uma estratégia que se adequa muito mais à realidade do setor presente nos países do norte da Europa, do que à tipologia de ITV presente nos países do sul.

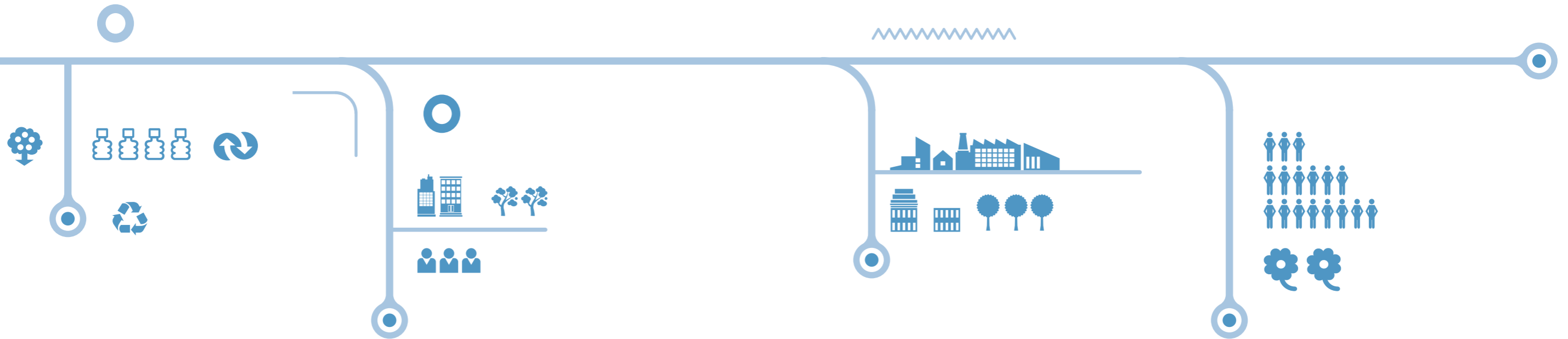
Esta ausência de “fitting” universal para uma estratégia Europeia no domínio da investigação e desenvolvimento tecnológico para a ITV, reforça uma vez mais a necessidade de estratégias e planos de ação desenhados localmente, com base nas diferentes especificidades regionais existentes, que deverão concorrer de forma articulada para o desenho de uma visão global para o futuro da ITV Europeia.



MEGATENDÊNCIAS GLOBAIS, OS ESTILOS DE VIDA EM MUTAÇÃO

Identificar tendências de evolução tecnológica e de I&DI, procurando ao mesmo tempo tipificar os grandes drivers em termos do *match* produto-mercado para um setor industrial, obriga a uma atenta observação das grandes tendências que se vão confirmando para a sociedade, neste princípio de século, nas mais variadas dimensões de análise.

Antes de uma abordagem marcadamente centrada nos produtos e nas tecnologias que dizem respeito à fileira têxtil e vestuário em termos globais e nas várias tipologias de modelos de negócio que caracterizam em particular fileira da ITV nacional, importa tipificar os fatores e as megatendências, que com maior ou menor intensidade irão influenciar o nosso de estilo de vida e os nossos comportamentos e, concomitantemente, o desenvolvimento de materiais, tecnologias e produtos de consumo.



Megatendência 1
 REUTILIZAR, RECICLAR
 & INTENSIFICAR PROCESSOS

É incontornável a procura de alternativas a matérias derivadas do petróleo. Desenvolvimento de recursos com credenciais “eco-bio” e afirmação de uma cultura de reciclagem e reaproveitamento, que promova também uma utilização mais eficiente dos materiais e menor utilização e menores taxas de desperdícios na utilização de recursos como a água ou a energia. Desenvolvimento da indústria da reciclagem como um negócio, capaz de responder em simultâneo às ambições de toda uma nova família de consumidores e às necessidades de várias fileiras industriais.

Megatendência 2
 MAIS HABITANTES
 EM NOVOS ESPAÇOS

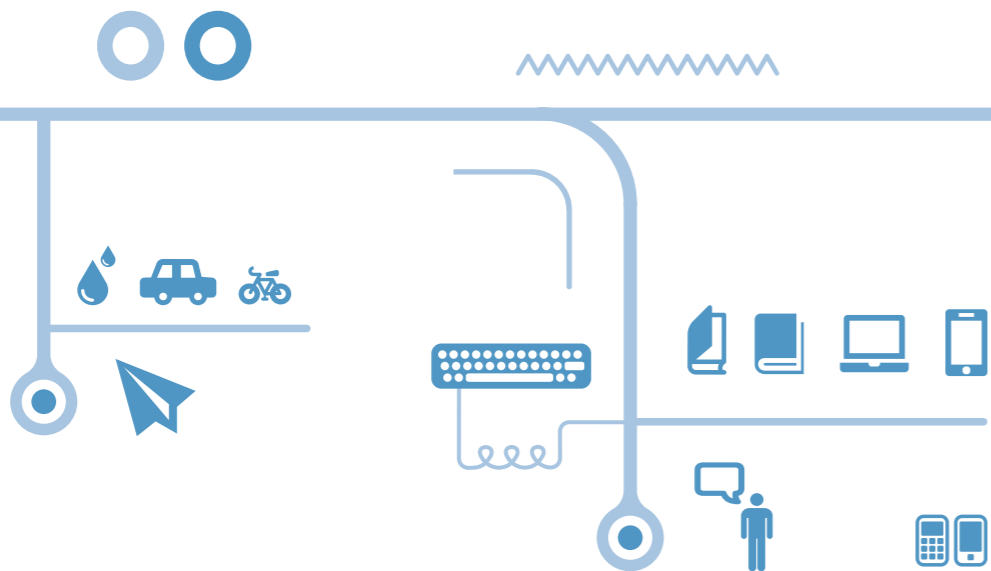
O aumento da população mundial não traz apenas maiores necessidades de alimentos e maiores necessidades de vestir – traz menos espaço para habitar e obriga a maior eficiência no planeamento e desenvolvimento urbano. As novas formas de ocupar e adaptar espaços, irão impor novos desafios aos modelos de habitação e às lógicas de construção. Fenómenos como a partilha de espaços e a confirmação de fontes alternativas de energia estão associados a esta tendência, também ela ligada a estilos de vida ambientalmente mais responsáveis.

Megatendência 3
 RURALIZAÇÃO DAS URBES
 – BACK TO BASICS

Uma nova era de movimento em direcção ao campo, o escape ao caos urbano, a procura de melhores condições de convivência com a natureza dentro da malha urbana, o regresso à produção agrícola local, em muitos casos numa lógica de autossustentabilidade, trarão consigo novos desafios e oportunidades nos mais variados segmentos dos bens de consumo e dos serviços. A procura de toda uma nova tipologia de alimentos resultantes de uma exploração porventura diferente dos recursos agrícolas e de outras tecnologias de produção, traduzir-se-ão em novos paradigmas de produção e consumo, com grandes reflexos no estilo de vida das populações.

Megatendência 4
 ENVELHECIMENTO
 ACTIVO

O envelhecimento acelerado da população, em especial no continente Europeu, traz consigo toda uma nova geração de consumidores, com novos padrões de consumo e novas necessidades, seja de serviços, seja de bens de consumo. Viver mais e melhor, valorizar a abordagem preventiva e o estilo de vida saudável por contraponto à terapia e à abordagem curativa, serão lemas de vida. Trata-se de um novo paradigma para o negócio dos cuidados de saúde e assistência remota a grupos alvo, em particular nos de menor mobilidade, numa abordagem mais inclusiva, que se traduz em inúmeras oportunidades para novas tecnologias no domínio do diagnóstico e da telemedicina.



Megatendência 5

A NOVA MOBILIDADE E A INTERMODALIDADE

A complexidade da mobilidade de e para os centros urbanos, juntamente com uma maior tendência para comportamentos nômadas, trarão novos desafios para os conceitos e sistemas associados à mobilidade de pessoas e bens. As preocupações com a eficiência dos combustíveis e a evolução da mobilidade elétrica, traduzem-se também em desafios no domínio dos materiais, na procura incessante de sistemas de transporte mais leves e de conseqüente menor consumo. As preocupações com a segurança e com a poluição do ambiente, terão aqui também um impacto considerável. A exploração espacial atingirá novos patamares e obrigará à criação de novas abordagens associadas a toda uma nova era de desenvolvimento do transporte e da permanência prolongada no espaço.

Megatendência 6

E-BUSINESS & E-LEISURE

A transformação dos pontos de venda em locais de experiências (*living labs*) que cada vez mais se tornam em pontos de convergência entre a realidade física e a realidade virtual, é já uma tendência indiscutível. A compra eletrônica e a tendência para o imaterial através das mais variadas plataformas, tendo a internet como acesso rápido e barato a novos canais de distribuição de bens e serviços e a novos mercados geograficamente “distantes” mas digitalmente próximos, são já uma realidade. A enorme velocidade com que a representação virtual se aproxima da realidade física e a familiaridade crescente em gamas cada vez mais alargadas da população com toda uma parafernália de “Gadgets”, mudarão constantemente o modo como interagimos com a envolvente, alterando profundamente os paradigmas de aspetos como o momento de compra, a prova de produtos, a aquisição de serviços ou a educação/formação ao longo da vida.

MACROTENDÊNCIAS T&V, O PRODUTO TÊXTIL EM EVOLUÇÃO

O produto têxtil ou vestuário de nova geração tende a obedecer a um compromisso equilibrado entre características marcadas por macrotendências:



Macrotendências 1

Leveza

Macrotendências 2

Resistência

Macrotendências 3

Credenciais Verdes

Macrotendências 4

Amigável

Macrotendências 5

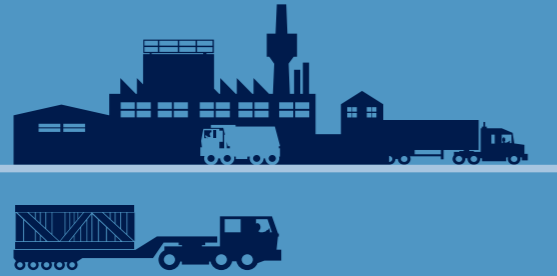
Facilmente Reciclável

Macrotendências 6

Integrável

Macrotendências 7

Funcionalizável / Funcionalizado



MACROTENDÊNCIAS MATÉRIAS-PRIMAS

1. Diminuição da extração de MP fósseis

Intensificação da pressão para o cruzamento entre a procura de fontes alternativas para a produção de fibras com a valorização crescente que o consumidor atribui às “credenciais verdes”.

2. Combinação de fibras especiais e aditivação

A especialização e a customização de propriedades através da combinação de matérias e da aditivção de agentes funcionais.

3. Design for Recycling

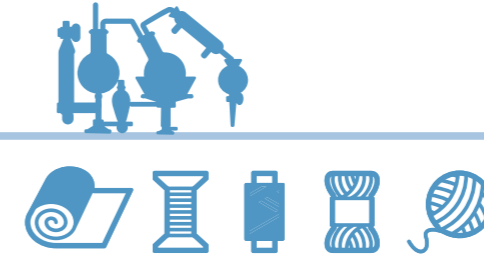
Maior valor atribuído a matérias-primas que favoreçam uma melhor combinação entre o *design for manufacturing* e o *design for recycling*, potenciando e favorecendo a reciclagem em fim de vida.

4. Fibras de matriz natural e biopolímeros

Muito relacionada com a tendência 1, o papel dos biopolímeros nos produtos do futuro será cada vez maior.

5. Made in EUROPE

Mais do que nunca, a Europa tentará reduzir a sua dependência de matérias-primas importadas, valorizando e fomentando o recurso a materiais com origem e transformação de base no território Europeu.



TENDÊNCIAS EM PRODUTOS & MATERIAIS

Novas fibras e compósitos para produtos têxteis inovadores

Atualmente, a procura de fibras celulósicas de alta qualidade excede a capacidade de produção e a oferta mundial disponível. Várias fontes indicam que o crescimento da população mundial, as crescentes preocupações ambientais e esta escassez de fibras celulósicas (*cellulose gap*) irão conduzir a uma alteração estrutural na oferta e no fornecimento de fibras têxteis. Neste contexto, enquanto o mercado global de fibras tende a crescer 3,3% até 2020, o mercado das fibras não naturais de base celulósica prevê crescimentos três vezes superiores (9,1%) prevendo-se também que em 2020 mais de 10% da quota de mercado das fibras não naturais de matriz celulósica se destine a aplicações especiais.

Será nas fibras especiais que se irá assistir aos maiores desenvolvimentos, na procura de responder cada vez melhor às exigências dos produtos de nova geração, nomeadamente através de propriedades como a leveza, a maior resistência, a segurança (toxicológica), a biodegradabilidade, a resistência a ambientes extremos, a capacidade condutora, a capacidade isolante, o índice limite de oxigénio (LOI) e a resistência química, mas garantindo simultaneamente as necessárias garantias de processabilidade têxtil.

Dentro deste campo, muito embora a tecnologia de fibra multicompetente numa lógica compósita não seja propriamente nova, a combinação desta abordagem com a forte evolução que se tem assistido ao nível das possibilidades de aditivação durante o processo de extrusão, tendem a abrir inúmeras oportunidades no domínio das fibras com propriedades específicas em lotes

de reduzida dimensão. Esta via, que apresenta uma forte tendência de desenvolvimento, tem permitido, por exemplo, conferir à fibra de viscose propriedades especiais seja no domínio da regulação térmica, seja no âmbito de propriedades de toque e aderência. A utilização de configurações inovadoras ao nível da secção transversal, nomeadamente em combinação com os referidos processos de aditivização antes e durante a extrusão ou com a aplicação de processos de modificação superficial após a extrusão, é outra das vias em crescimento para a obtenção de fibras com funcionalidades especiais. No campo das fibras de alta resistência, onde dominam a meta e para-aramidas, é expectável que em produtos onde a leveza seja um fator crítico o polietileno de alta densidade (HDPE) possa ter maior penetração e encontrar novos campos de aplicação.

É expectável que as fibras de carbono continuem a assumir-se como uma das mais importantes nos domínios da defesa e da indústria aeroespacial, prevendo-se intensos desenvolvimentos nas tecnologias associadas à sua produção. A aplicação e utilização de nanofibras e o desenvolvimento da tecnologia de *electrospinning* são tópicos para os quais é expectável uma evolução intensa durante os próximos anos.

Por outro lado, a forte procura por fibras e materiais que garantam melhores credenciais verdes tem estado por detrás de uma crescente utilização de fibras consideradas alternativas, como o cânhamo, o coco ou a fibra de palmeira, bem como tem impulsionado a forte penetração da fibra de lã em materiais mais técnicos, em 100% ou em combinação com fibras de poliéster modificadas,

nomeadamente em artigos para desporto (*first layer e second layer*) com elevadas exigências de regulação térmica.

Ao nível dos biopolímeros e das fibras de matriz biológica, a tendência é claramente para aquelas que são baseadas em matéria não utilizável na produção de alimentos (*non food crops*). A procura pela maior utilização de matérias-primas renováveis, numa lógica de maior sustentabilidade, tem impulsionado e continuará a alavancar desenvolvimentos e novas aplicações para biopolímeros como o PLA, o PHA, PHB ou PVA.

Materiais têxteis obtidos por tecnologias de funcionalização

A funcionalização será uma das principais vias na visão do vestuário como uma segunda pele, que pode proteger, estimular, hidratar, relaxar, ou mesmo servir de suporte para os mais variados acessórios que permitem comunicar, transmitir e exteriorizar sensações, monitorizar e controlar os sinais vitais. Os materiais obtidos por funcionalização, isto é, os que se diferenciam dos convencionais não só pelo seu design, mas acima de tudo pelas suas propriedades funcionais, continuarão a ocupar um lugar de destaque nas estratégias de produto, com uma crescente e marcada importância para configurações que promovam funcionalidades múltiplas (têxteis multifuncionais), sobretudo inteligentes (capazes de reagir a estímulos) e “customizadas”. As novas propriedades funcionais serão obtidas pela modificação

da matéria-prima, modificação superficial e/ou por combinação inteligente de materiais com recurso a tecnologias de processamento avançadas. Os principais vectores de inovação que impulsionarão esta área no futuro são:

Mais por menos – funcionalidades que visam o aumento do valor incorporado mas a custos semelhantes ou sem elevado impacto no preço final, continuarão a ter preferência;

A tendência para a valorização das credenciais verdes também estará presente neste domínio, pelo que os agentes funcionalizantes de matriz natural terão tendência a sobrepor-se aos produtos químicos menos amigos do ambiente. Na mesma lógica, as propriedades de autolimpeza, as funcionalidades com potencial de reativação durante a lavagem / limpeza e as aplicações da biotecnologia, ganharão terreno.

Maior valorização para funções de desempenho ajustado com a capacidade para mudar ou se adaptar de acordo com o meio envolvente ou em resposta a estímulos específicos, com especial relevo no *set up* de intervalos de ativação mais rigorosos e precisos, em particular no que respeita a têxteis com libertação controlada de substâncias, com capacidade de autorreparação, efeitos camaleónicos ou memória de forma. A nova geração de funcionalidades impulsionará desenvolvimentos importantes nos processos emergentes de modificação superficial, que tenderão a ser mais rápidos, versáteis, flexíveis e adequados para pequenos lotes, em particular nos casos da aplicação de plasma, ultrassons, impressão digital, funcionalização localizada, etc.

Materiais biobaseados, biotecnologias e processamento têxtil ambientalmente eficiente

A biotecnologia continuará a desempenhar um papel importante enquanto “motor” do desenvolvimento de produtos inovadores, não só no setor químico, mas também nos setores de integração e aplicação intensiva de químicos, como é o caso da ITV. Nesta tipologia de produtos e materiais algumas áreas em particular encerram desafios e oportunidades interessantes para a fileira têxtil e vestuário. Os biomateriais com propriedades mais ajustadas à aplicação têxtil e como meio para o desenvolvimento de novas propriedades. Neste âmbito destacam-se os biomateriais como suporte para sistemas de libertação controlada, as novas propriedades biomédicas promovidas por modificações enzimáticas, químicas / físicas, matrizes inteligentes para imobilização de agentes bioactivos, fibras biocompósitas, as bioresinas, assim como biomateriais com propriedades adequadas a aplicações técnicas.

Desenvolvimento de processos alternativos para funcionalizar principalmente enquanto via alternativa para o aumento da ecoeficiência do processamento têxtil (redução do impacto ambiental, diminuição da utilização de químicos, etc). Nos próximos anos prevê-se que a biocatálise enzimática tenderá a ter uma posição mais relevante em processos como o *bioscouring*, *biopolishing*, *biosoaping*, *biostoning*, bem como em alterações superficiais de fibras sintéticas.

Novos produtos têxteis para um desempenho humano melhorado

O desenvolvimento de novos produtos têxteis para um desempenho melhorado do ser humano é uma tendência em forte crescimento e talvez seja a área que mais oportunidades encerra para a ITV portuguesa. As alterações sociais desencadearão novas necessidades, induzindo o desenvolvimento de funcionalidades nos artigos têxteis que promovam efectivamente maior conforto, segurança e performance ao ser humano nas mais variadas situações. O desporto e lazer, a proteção e a área médica, serão as áreas com maior dinâmica de inovação neste segmento. O mercado do desporto & lazer, confirma a sua importância pelo aumento do tipo e variedade de modalidades (cada vez mais exigentes ao nível do desempenho dos materiais) e pela notória e crescente preocupação dos cidadãos em manter uma atividade física regular, com objetivos de melhoria da saúde e bem-estar. As oportunidades nesta tipologia de produtos residem numa melhor resposta às necessidades específicas de cada modalidade desportiva, nomeadamente em performance, durabilidade e segurança incorporando ao mesmo tempo respostas inovadoras às necessidades particulares em termos fisiologia e ergonomia. Favorecer a economia de energia, melhorar o desempenho, promover a segurança e o bem-estar do atleta, serão drivers importantes, onde a equação chave será o compromisso entre conforto e desempenho. Neste domínio as várias funcionalidades e tecnologias relacionadas com a gestão da humidade e os fenómenos de

interação entre pele-têxtil-envolvente, irão dominar o panorama de I&DI.

Para uma melhor prevenção e gestão de riscos pessoais prevê-se um forte desenvolvimento de novos produtos têxteis para proteção, baseados em materiais e tecnologias avançadas, que proporcionem um elevado nível de proteção, garantindo conforto e facilidade de utilização. A melhoria do binómio proteção/conforto será o driver fundamental neste segmento. A crescente preocupação com as questões relativas à saúde e segurança dos operacionais, em atividades profissionais expostas com frequência a condições extremas ou a novos e variados riscos, colocam a tónica de evolução dos equipamentos de proteção e dos materiais associados na capacidade de responder a multiriscos, melhorando simultaneamente a resposta às questões relacionadas com a ergonomia e a fisiologia do utilizador. As crescentes exigências normativas e legislativas nestas matérias, em particular no espaço Europeu, serão também elas drivers importantes para a inovação e para a normalização nestas tipologias de produtos.

Por último, a tendência para uma sociedade cada vez mais inclusiva, nomeadamente como resposta ao aumento do índice de envelhecimento da população, promove o desenvolvimento de novas soluções têxteis associadas a funções medicinais e terapêuticas. O desenvolvimento de novos materiais biocompatíveis fomentará o desenvolvimento de têxteis biomédicos nomeadamente implantes, suturas, suportes de órgãos,

enxertos, que terão sempre em mira a redução dos tempos de reabilitação, a melhor integração/interação entre componente e corpo humano e a transformação do material têxtil numa interface entre tratamento e paciente. A capacidade de interação com o corpo humano e com o meio, a prevenção de quedas, sensorização e monitorização da envolvente e sistemas de localização serão tópicos de grande destaque. Refira-se que este mercado encerra maiores barreiras à entrada e maiores exigências do ponto de vista da certificação de produtos, o que o tornam porventura num segmento menos acessível para um maior número de empresas.

Novos produtos têxteis para aplicações técnicas inovadoras

Um dos lemas da Plataforma Tecnológica Europeia Têxtil – “*Textiles are everywhere*” – aplica-se na perfeição neste tópico. Vários estudos indicam que a procura global por têxteis técnicos tende a aumentar, especialmente nas áreas da mobilidade, construção, energia, ambiente e saúde. As propriedades intrínsecas dos materiais têxteis, como a flexibilidade, bom compromisso entre resistência e leveza, a grande variedade de estruturas possíveis e a maturidade e know-how existente a nível do processamento, transformam os têxteis em soluções alternativas a materiais existentes com aplicação nos mais variados domínios.

Do ponto de vista do volume de mercado, o segmento dos transportes/mobilidade (automóvel, ferrovias, marinha e aerospacial) é um dos segmentos dos têxteis técnicos com potencial de crescimento. São já diversos os materiais têxteis com aplicação neste mercado, prevenindo-se ainda o aumento do seu âmbito de aplicação, seja no revestimento interior, no reforço estrutural ou em soluções de isolamento e amortecimento. Esta previsão decorre das tendências globais associadas ao desenvolvimento sustentável e relaciona-se essencialmente com questões de redução de peso, maior facilidade de reciclagem em fim de vida, proteção ambiental e redução da pegada de carbono da mobilidade em si.

Na área da construção e engenharia civil a previsão é aumentar a utilização de materiais têxteis em substituição de componentes tradicionalmente utilizados (metálicos, tijolo, cimentos, etc.), muitas vezes em configurações compósitas, nomeadamente no caso do reforço estrutural. No domínio da arquitetura têxtil, os têxteis para soluções sombra e para a decoração flexível e adaptável de espaços públicos e de locais de animação e espetáculos, apresentam uma grande penetração, procurando-se combinar a leveza com propriedades melhoradas ao nível da proteção UV (utilizadores), resistência à intempérie, resistência aos raios UV e facilidade de limpeza e manutenção. Os avanços tecnológicos ao nível da eletrónica, nomeadamente a miniaturização e a obtenção de dispositivos eletrónicos flexíveis, impulsionarão a penetração dos artigos têxteis em mercados

emergentes como o da iluminação e o da geração e armazenamento de energia. O desenvolvimento de materiais compósitos assente na inovação ao nível dos materiais têxteis (fibras e estruturas com maior compatibilidade com a matriz polimérica) e das tecnologias de produção e de funcionalização, terão um papel fundamental na identificação e validação de novas aplicações técnicas, sendo expectável maiores dinâmicas de relação entre a especificação dos materiais têxteis e as condicionantes de processo impostas pelas tecnologias de produção de compósitos reforçados.

Têxteis e Vestuário Inteligentes

Os têxteis e o vestuário inteligentes seguirão percursos evolutivos focados essencialmente em têxteis que promovam: 1) condução elétrica, sensorização e atuação, nomeadamente novas fibras e revestimentos têxteis para aplicação no desenvolvimento de sensores/atuadores para monitorização de diferentes sinais (químicos, térmicos, acústicos, biológicos, etc.); têxteis com circuitos impressos para desenvolvimento de sensores, transmissão de dados, sistemas de aquecimento, entre outros; soluções têxteis com elevada capacidade de deteção, monitorização e atuação multidirecional (têxtil/meio envolvente), desenvolvimento de fibras com capacidades piezoelétricas e novas soluções têxteis de armazenamento e alimentação de energia em plataformas

flexíveis 2) Conservação e limpeza melhoradas, designadamente a adequação das soluções têxteis inteligentes a condições de conservação, manutenção e limpeza domésticas. 3) Saúde e segurança através de soluções inteligentes para proteção ativa da fisiologia (com funcionamento personalizado e autónomo em relação ao utilizador); para proteção/aumento de capacidade/melhoria de desempenho de franjas populacionais específicas (crianças, idosos, doentes). 4) Soluções têxteis inteligentes para gestão térmica ativa autónoma arrefecimento/aquecimento; aplicações múltiplas: militar, saúde, proteção, desporto, lazer, têxteis-lar/produtos de cama, transporte de alimentos, medicamentos, bens perdíveis, produtos têxteis inteligentes com lógicas de funcionamento otimizadas em função das necessidades dos utilizadores (p. ex. atendendo a necessidades termofisiológicas do corpo).

Têxteis obtidos por customização em massa

O fim da produção em massa, na Europa, de produtos têxteis indiferenciados é uma realidade incontornável prevendo-se uma evolução significativa na produção de produtos de maior tecnicidade orientados ao utilizador final (cada vez mais exigente em termos de conforto, proteção, desempenho, imagem e identificação/personalização/preferências pessoais). Esta tipologia de produtos abarcará não somente o vestuário

propriamente dito, nas suas diversas vertentes: vestuário moda, vestuário clássico, jeans, vestuário de lazer, vestuário corporativo, vestuário funcional e de proteção para desporto, saúde e profissões com riscos associados, mas também os têxteis técnicos para áreas como o automóvel e o habitat. O conceito de customização em massa, deve ser entendido como a forma de ter o produto certo, no local certo e na hora certa a um preço atrativo. Importante salientar que a customização em massa se focaliza na área da confeção mas não pode descurar toda a cadeia têxtil/confeção/retalho até ao consumidor final. Assim, é importante ter em atenção 4 áreas fundamentais de evolução e enfoque: 1) inovação e desenvolvimento do produto, nomeadamente o uso de sistemas de simulação virtual dos materiais têxteis e suas características técnicas permitirá prever a sua possibilidade de processamento e adotar as tecnologias de confeção mais adequadas; 2) Gestão da produção, através do uso de sistemas de simulação, otimização, flexibilização e análise virtual do processo produtivo de modo a conseguir processos produtivos mais eficientes e rápidos; 3) Tecnologias de produção mais flexíveis usando sistemas de produção em pequena escala e tecnologias de produção direta em 3D; 4) Interação com o cliente, através da introdução de interfaces virtuais produto/consumidor. A customização em massa será desta forma a nova realidade produtiva apoiada por sistemas inteligentes de produção e logística, bem como novos conceitos de distribuição e serviços.

Produtos obtidos por aplicação de novos conceitos e tecnologias de design e desenvolvimento de produto

O aumento da complexidade e das exigências de performance dos novos produtos e materiais têxteis, obrigarão à implementação de novos e mais rigorosos padrões de previsão, controlo e avaliação da qualidade e do desempenho. Neste âmbito prevê-se uma forte evolução nas ferramentas que permitam a simulação de performances e desempenho, a quantificação, a monitorização e melhoria das características de qualidade e sustentabilidade, através de modelos objetivos que reduzam o empirismo e a experimentação (tentativa/erro) em fase de conceção e desenvolvimento – Otimização da qualidade offline e controlo online. Na mesma linha, as ferramentas que possibilitem avaliações e previsões mais objetivas e precisas de aspetos como o ciclo de vida ou a pegada de carbono, tenderão a ser incontornáveis em fase de conceção e desenvolvimento, como suporte a uma maior cultura de eco-design. Em fase de engenharia de produto, irá assistir-se a um rápido desenvolvimento de tecnologias que permitam a prototipagem e simulação rápida, aproximando-se e confundindo-se, mesmo de forma progressiva, a dimensão da escala semi-industrial com a da escala industrial. Aspectos como o design colaborativo, através da utilização de plataformas partilhadas entre cliente/fornecedor, tenderão a ser mais usuais nos processos de design e desenvolvimento do produto.

TENDÊNCIAS EM TECNOLOGIAS & PROCESSAMENTO

Fiação/Extrusão

As tecnologias de produção associadas aos estágios de produção de fios, seja no domínio de fibra cortada, seja no de filamento contínuo (multi e mono) seguirão percursos de evolução essencialmente orientados para a procura de maior flexibilidade e para uma utilização mais eficiente de recursos, nomeadamente no que toca aos consumos energéticos e ao desperdício de materiais (extrusão). A maior flexibilidade decorre da crescente necessidade em processar na mesma tecnologia gamas mais alargadas de fibras e materiais, seja ao nível dos comprimentos de fibra no caso da fibra cortada, seja ao nível do comportamento em extrusão de diferentes formulações, sempre com uma tendência crescente para o recurso à aditivação para a obtenção da diferenciação, em cima de uma matriz de base mais alargada. A crescente preocupação com a sustentabilidade e a maior consciência e apetência do consumidor para esta valorização de resíduos e de produtos em fim de vida, irá impor às tecnologias de fiação e mesmo às tecnologias de não tecidos (formação de manto) uma maior capacidade de integrar o conceito “*Reuse - Recycle - Reprocess*”,

procurando-se processar nas mesmas tecnologias de base fibras/materiais virgens com parametrizações técnicas bem definidas e facilmente reproduzíveis, e fibras e materiais reciclados e reaproveitados com maior heterogeneidade de características técnicas e mesmo de origens diversas, seja têxtil e não têxtil. Inclui-se aqui a importância dos biopolímeros, sempre e quando a origem não esteja baseada em fontes úteis na produção de alimentos.

Esta tendência deverá influenciar não só as tecnologias associadas aos estágios iniciais de preparação, limpeza e modificação de fibras e materiais (via química, via bio ou mecânica) como também as componentes relacionadas com o *set up* das operações do próprio processo de fiação e extrusão. Fruto de tendências como a customização ou a produção de séries muito pequenas para determinadas aplicações especiais, baseadas em materiais/aditivos extremamente caros, tem-se assistido já a um fenómeno interessante de utilizar em escala industrial (produção de séries extremamente pequenas) equipamentos inicialmente pensados e dimensionados para a prototipagem. Esta tendência tenderá a manter-se, seguindo por exemplo as vantagens de tecnologias como a impressão 3D para a produção rápida em escala quase industrial.

Dois factores absolutamente críticos no domínio tecnológico da fiação/extrusão, principalmente na evolução da capacidade instalada na Europa e no desenvolvimento da fileira são: 1) o peso da fatia energética nos fatores

de custo de produção que pode condicionar em muito a rentabilidade das operações à capacidade de impor suficiente valor ao output final (muito difícil rentabilidade em produtos básicos, pouco técnicos e não diferenciados); e 2) a confirmação de uma assunção Europeia de pretender uma muito menor dependência de matérias-primas importadas, procurando promover e apoiar uma espécie de “renascimento” para a fileira da produção e processamento de fibras no velho continente.

Não Tecidos

No domínio dos não tecidos a abordagem em termos da perspectiva de evolução tecnológica deve ser, em parte, diferenciada para as etapas de formação do manto e de consolidação do manto. Independentemente da orientação em termos de formação do manto (via seca ou via húmida) é certo que também aqui a sustentabilidade irá impor as linhas de desenvolvimento, seja pela crescente tendência na procura de maior processamento de fibras de matriz natural (origem celulósica ou bio), seja pela vantagem que as tecnologias *water-free* ou *water-less* passarão a ter sobre as restantes tecnologias. A maior precisão no controlo da formação do manto continuará a ser uma área com forte desenvolvimento, seja no sentido de se conseguir maiores homogeneidades estruturais do ponto de vista de produto,

seja na procura sempre incessante de gramagens cada vez mais baixas para a mesma performance (menor consumo de fibras). Na batalha da versatilidade, muito imposta pela grande variedade de aplicações que os não tecidos vão conquistando, nalguns casos em produtos algo mais sofisticados, o que ao mesmo tempo obriga ao processamento de fibras das mais variadas origens, a tecnologia de consolidação por agulhagem continuará a apresentar alguma vantagem.

Salvaguardadas as questões do consumo de água, ao nível da consolidação do manto, a tecnologia de *spunlace (hydroentangling)* tem vindo a conquistar terreno às tecnologias baseadas em consolidação química/térmica, muito graças a questões relacionadas com o toque e o aspecto do produto final. Deve ainda destacar-se a importância crescente do processo *spunbond* à base de fibras bicomponentes, em particular PP/PE, com soluções que tendem a melhorar muito o nível de desperdícios de polímero associado a esta tecnologia. Nos produtos da área da filtração, a tecnologia *melt blown/electrospinning* tenderá a manter-se com uma forte tendência de desenvolvimento, também devido à flexibilidade que esta abordagem proporciona (tal como o *spunbond*) ao permitir trabalhar a partir dos chips de polímero, abrindo assim inúmeras possibilidades para combinação composita inovadora ao nível dos materiais de base.

No âmbito das tipologias de produtos/aplicações com maior potencial de crescimento, para além do automóvel no qual estes produtos podem vir a conquistar

algum volume às espumas, mantêm-se o desenvolvimento na área da higiene pessoal/saúde com a confirmação do descartável via sanita (“*Flushability*”) como característica determinante. A área da filtração de líquidos é também referenciada em várias fontes como uma das aplicações com maior potencial de crescimento e desenvolvimento.

Tecelagem

A evolução das tecnologias associadas à produção de tecidos será ao nível do aumento da sua capacidade produtiva, versatilidade e maior controlo dos produtos, com consequente aumento dos níveis de qualidade dos mesmos.

O aumento da capacidade produtiva decorrerá do aumento da rotação dos teares e da automatização e otimização de processos, nomeadamente do processo de preparação para a tecelagem onde ainda se verifica uma forte interferência do operador. O objetivo é reduzir os tempos de *set up* e operação com consequente ganho na versatilidade e no tempo real de produção, com reflexos na qualidade do produto com eliminação de potenciais erros do operador.

Sobres as tecnologias de inserção, as tecnologias de pinças, o jato de água (mais específico) e o jacto de ar, continuarão a dominar o cenário, sendo que o jato de ar continuará a prevalecer como tecnologia mais interessante.

O aumento da rotação dos teares influenciará a utilização de novos materiais nos elementos do tear, substituindo os materiais metálicos, com o objectivo de tornar equipamentos e componentes, mais resistentes e mais leves, com consequente diminuição da vibração e do ruído. A crescente importância de tecidos com debuxos e estruturas complexas, com elevada densidade de fios, com diversas combinações de materiais fibrosos, imporá maior versatilidade à tecnologia, nomeadamente na adequação e altura da cala e na versatilidade das maquinas jacquard.

Salienta-se ainda o desenvolvimento de soluções tecnológicas especialmente concebidas para a produção de tecidos técnicos com características e aplicações técnicas específicas, nomeadamente a tecelagem tridimensional.

O controlo de qualidade em tempo real, com acoplamento de sistemas de inspeção nos teares, com o objetivo de agilizar tomadas de decisão e eliminação do número e dimensão dos defeitos nos tecidos, será uma *commoditie* nos teares do futuro.

Tricotagem

A tendência generalizada nas diferentes tecnologias de malhas é a evolução de produtos básicos para produtos mais complexos e de maior valor acrescentado, através de processos e tecnologias de ponta bem como da evolução contínua da tecnologia tradicional. A evolução

da tecnologia tradicional está essencialmente relacionada com uma maior versatilidade e automatização das máquinas, aumento da produtividade e diminuição do consumo de energia. Em malhas circulares a tendência de evolução é claramente no sentido dos jogos muito finos.

A maior versatilidade das máquinas prende-se com a procura de estruturas mais complexas, permitindo a utilização de diversos tipos de fibras e fios.

Outra grande tendência na área de Tricotagem encontra-se associada a sistemas flexíveis de produção em pequena escala e tecnologias de produção que permitam a obtenção direta de estruturas tridimensionais, permitindo ainda a personalização dos produtos. Assim, a tecnologia *Seamless* quer em malhas de trama, quer em malhas de teia, e a produção de peça completa serão alvo de um forte desenvolvimento. Estas tecnologias estarão na base do desenvolvimento de novos produtos com base em fibras multicomponentes.

O aumento na procura de soluções têxteis complexas, com fibras especiais, promoverá o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas, orientadas para aplicações técnicas com particular interesse para a área médica, desporto, geotêxteis, construção e mobilidade. Estas tecnologias estarão associadas à produção de estruturas orientadas (estruturas multiaxiais) e multicamadas, provavelmente com configurações próximas às proporcionadas pelas tecnologias de entrançados (particularmente interessantes para o reforço de compósitos)

Também aqui a virtualização e simulação assumirão grande importância. Salienta-se ainda o aumento de desenvolvimento de tecnologias de design e desenvolvimento de produtos que permitam maior celeridade na simulação e previsão da viabilidade de produção. O objetivo é simular e visualizar virtualmente as estruturas de malha, assim como as peças vestidas em avatares personalizados, permitindo uma rápida visualização da estética e funcionalidade das peças finais. Esta abordagem terá um forte impacto nas tecnologias de peça completa.

Ultimação (Tinturaria, Estamparia e Acabamentos)

As tecnologias de ultimação têxtil, nomeadamente tinturaria, estamparia e acabamentos seguirão percursos evolutivos focados essencialmente num melhor equilíbrio entre a sustentabilidade ecológica e económica, verificando-se um grande interesse pela implementação do conceito “*From Wet to Dry*”. Numa lógica evolutiva, a tendência passa também pelo desenvolvimento de processos de ultimação que promovam o aumento da flexibilidade e eficiência. Neste domínio assumirão particular importância os controlos online, a melhoria dos aspetos construtivos das máquinas de forma a intensificar o processo (menos água, energia e produtos por kg de matéria processada), bem como proporcionar uma menor agressividade aos processos

tornando-os melhor adaptados para o processamento de materiais mais sensíveis.

No que concerne à tinturaria, a evolução será no sentido da diminuição drástica do consumo de água, solventes, corantes, PATs e energia. Esta linha de evolução assenta no desenvolvimento de novos processos e tecnologias orientadas para a redução das relações de banho, tecnologias de tingimento que não recorram à utilização de água, recurso a novos produtos com propriedades de promoção de cor, novos processos de tratamento prévio (recurso à biotecnologia nomeadamente a enzimas como as amilases, peptinases, peroxidases, catálases e celulases, tecnologias de modificação superficial, como por exemplo o plasma, ozono ou ultrassons), novos processos de otimização do processo de fixação dos corantes (bioensabamento, oxigénio ativo, etc.).

No domínio das tecnologias de acabamentos assistir-se-á à contínua evolução das atuais e, em simultâneo, à introdução de novas tecnologias, sempre numa lógica de acrescentar funções e propriedades. A tendência evolutiva das tecnologias irá privilegiar a redução do consumo de água e solventes, de produtos químicos, de emissões de CO₂ e de energia. Serão particularmente relevantes os processos de metalização/*sputtering* por CVD (*Chemical Vapor Deposition*) e PVD (*Physical Vapor Deposition*), plasma *coating*, UV *coating (layer on layer)*, *hotmelt* (convergência para revestimentos com cobertura a cem por cento) e tratamentos de cura com menor consumo energético como (UV e Oled).

No domínio da estamparia, fruto das tendências globais da customização em massa, da rápida resposta à materialização de novas ideias, tem-se assistido à crescente introdução de tecnologias digitais. A evolução tecnológica segue a premissa de aproximação da velocidade da estamparia digital à gama de valores hoje possíveis na tecnologia convencional.

A evolução tecnológica das cabeças de impressão contribuirá para o aumento não só da velocidade, como da qualidade do processo de estampagem. Por outro lado, as tintas evoluirão em função da evolução das cabeças de impressão e das novas fibras, com diversificação e aumento da oferta. A funcionalização localizada via estampagem digital recorrendo à aplicação de micro e nanomateriais é uma meta que se espera alcançar nos próximos tempos. Particular interesse terá ainda a estamparia digital de peças confeccionadas, recorrendo a uma manipulação diferente das peças. Por último, merecerá particular atenção o recurso à tecnologia de estamparia digital para a promoção de efeitos especiais.

Confeção

A evolução tecnológica na área da confeção passará inevitavelmente pela introdução de sistemas, equipamentos e processos associados a novas metodologias de desenvolvimento de produto que permitam a rápida colocação no mercado de produtos técnicos orientados

ao consumidor final a um preço atrativo. De um modo geral, é expectável um incremento na complexidade e sofisticação deste negócio que deverá incluir o desenho, a produção e a distribuição dos produtos de um modo cada vez mais rápido e em lógicas cada vez mais colaborativas. A utilização de tecnologias avançadas em diversas áreas como: 3D *body scanning*, avatares personalizados, sistemas CAD 3D, sistemas parcialmente automatizados de costura, tecnologias RFID ou sistemas partilhados de gestão da cadeia de fornecimento, permitirão sustentar estratégias de produtos onde a componente serviço assumirá progressivamente uma importância fundamental.

A tendência evolutiva aponta assim para a introdução cada vez maior de tecnologias de desenho e desenvolvimento de produto que permitam a visualização e a simulação de comportamento e desempenho. O recurso a tecnologias que permitam a recolha, tratamento e exploração de informação relevante sobre: o consumidor final e meio envolvente (plataformas colaborativas entre cliente/consumidor); parâmetros técnicos dos substratos têxteis e acessórios; componentes de modelação e processos de união, irá permitir abordagens mais objetivas na parametrização da funcionalidade do produto e do respetivo processo produtivo. Relativamente à prototipagem, caminha-se a passos acelerados para o aparecimento de sistemas de prototipagem 3D, com inerentes vantagens em termos de custo e tempos e um impacto relevante na redução dos *lead-times*. Contudo, a disponibilidade de mão de obra

especializada e qualificada para o processo de confecção, será um ativo cada vez mais valioso no médio e longo prazo.

No que concerne à fase produtiva propriamente dita, a evolução será focalizada em sistemas de produção flexíveis que permitam responder eficientemente a pequenas quantidades – customização em massa: sistemas CAD/CAM à medida; sistemas de corte monofolha; automatização máxima do processo de costura e acabamento/prensagem pela incorporação de “miniprogramadores” em equipamentos e sistemas que permitam não só a pré-programação de todos os parâmetros, mas também uma maior facilidade de realização das tarefas e simultaneamente com menores exigências a nível de formação por parte dos trabalhadores (unidades automáticas de processamento para realização de uma ou várias operações em sequência). Os kits para aumentar a flexibilidade das máquinas apresentarão um processo de troca cada vez mais rápida e simples, através da seleção de código de programa, possibilitando por exemplo a realização de uma grande variedade de casas (máquinas de casear), moscas (máquinas de mosquear), etc. Também a possibilidade de costura/montagem de uma peça em sistema tridimensional é expectável. Relativamente às tecnologias de união de componentes como: ultrassom, *bonding*, alta frequência e ar quente, prevê-se a otimização do processo quer no que respeita ao manuseamento e colocação dos componentes nas máquinas, quer relativamente à parametrização e simplificação dos processos. Para o processamento de têxteis técnicos para áreas como o setor automóvel e o habitat prevê-se

maior automatização/robotização do processo, bem como o design específico de equipamentos.

Relativamente à exploração da inovação e proteção eficiente da propriedade intelectual, prevê-se a aposta no combate à “contrafação” e fraude, através do desenvolvimento de soluções e sistemas de identificação/rastreabilidade das peças que permitam de forma mais expedita detetar a originalidade ou não do produto.

As preocupações em termos de ambiente, ecologia e sustentabilidade deverão manifestar-se nesta etapa do processo através de soluções ou adaptações de equipamento, que permitam uma redução do nível de desperdício gerado.



TIPOLOGIAS INDUSTRIAIS VS MODELOS DE NEGÓCIO

A análise das tendências de evolução nos modelos de negócio e do posicionamento das empresas na cadeia de valor, em particular das dinâmicas e interações que estas desenvolvem na sua atividade geradora de valor, é sempre um exercício ao qual estão subjacentes fenómenos de ordem menos objetiva e porventura menos parametrizáveis do que quando se faz esta análise em domínios de âmbito tecnológico.

Do ponto de vista da tipologia industrial, a ITV portuguesa chega a 2013 com uma fileira que se pode considerar muito integrada onde estão representados praticamente todos os elos possíveis da cadeia valor e com organizações que, do ponto de vista do domínio técnico e tecnológico e dos processos de transformação, apresentam na generalidade uma maturidade e uma massa crítica inquestionáveis.

A pulverização da cadeia de valor, sempre indutora de uma maior especialização ao nível das operações, não é tão elevada como já foi em outras regiões de forte cultura e tradição têxtil na Europa, particularmente no norte de Itália, mas possui uma dimensão equilibrada onde coexistem empresas das mais variadas dimensões que têm sabido responder, muitas vezes de forma articulada, às mutações estruturais e económicas que o negócio da moda na Europa tem sofrido na última década.

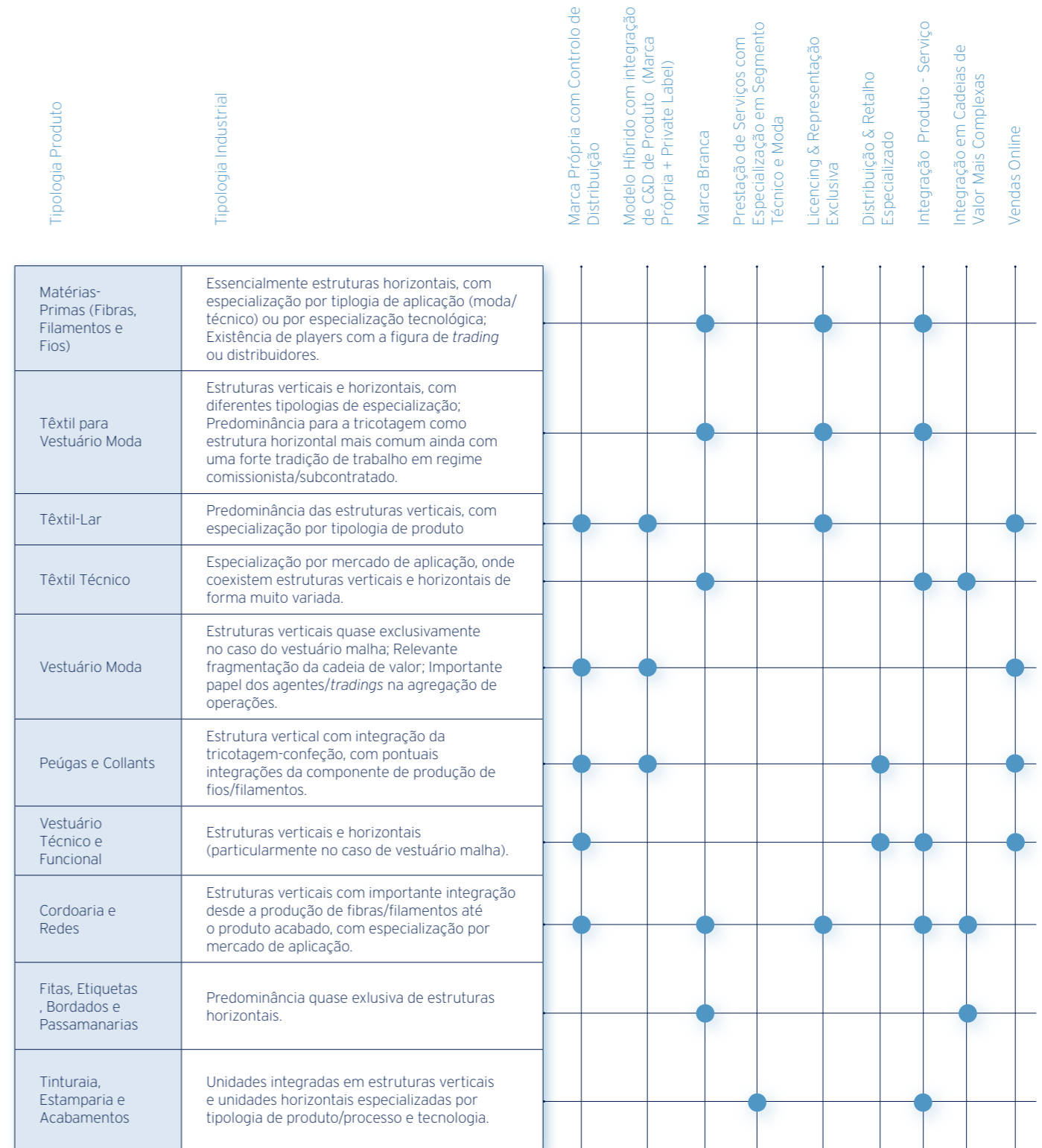
Num recente estudo, encomendado pela Comissão Europeia a um consórcio de sete entidades, entre as quais o CITEVE, foi possível confirmar o grau de maturidade da ITV portuguesa por comparação com outras regiões

Europeias, que reflete na evolução mais recente um percurso no sentido da incorporação de competências no domínio da criação e desenvolvimento de produto, da diferenciação e da incorporação de tecnicidade e design.

Esse movimento é, por exemplo, notório no setor da confeção de vestuário, onde cada vez mais a proposta de valor e o modelo de negócio assenta na oferta de um *package* que integra para além da produção (com maior ou menor nível de integração das operações) fatores de serviço que abrangem a proposta criativa e a capacidade de responder em termos logísticos aos mais elevados padrões de exigência.

Tendo por base a atual situação da ITV nacional no que respeita à tipologia industrial e aos seus domínios de especialização produtiva, a tabela seguinte procura relacionar essas mesmas tipologias com as evoluções que se tem verificado nos modelos de negócio dentro do panorama Europeu para este setor.

Trata-se de uma proposta simples, sem recurso a estudos cientificamente aprofundados, mas reflete a visão do CITEVE e dos especialistas que com ele vem colaborando nas atividades de Technology and Innovation Intelligence, ao conjugar diferentes fontes de informação e análises com o seu conhecimento da realidade tecnológica e de inovação da ITV nacional.



TIPOLOGIA INDUSTRIAL / OPERAÇÕES

Nas tabelas seguintes apresentam-se as principais operações e as variantes relevantes do ponto de vista das tecnologias/processos, para as quais se identificam os vetores de inovação e se qualifica a sua relevância para a realidade da ITV portuguesa (1: menos relevante a 5:

muito relevante e diferenciadora). A classificação apresentada resulta da conjugação dos parâmetros: relevância económica, grau de maturação tecnológico e o horizonte expectável de implementação.

Tipologia Industrial / Operações	Variantes Relevantes do Ponto de Vista do Processo	Vetor de inovação	Relevância para a ITV portuguesa
Fiação e Extrusão	Simplificação dos processos de preparação para a fiação com conseqüente diminuição do tempo e dos custos referentes ao processo de fiação	Incorporação de sistemas de controlo do processo e da qualidade (controlo da regularidade de massa linear da matéria fibrosa e da deteção das fibras estranhas).	2
		Aumento da flexibilidade das máquinas de forma a processar diferentes matérias-primas.	4
	Desenvolvimento de novos processos de fiação não convencional	Aumento da velocidade dos rotores na fiação a rotor ("open-end").	2
		Desenvolvimento de processos que permitam a fiação de diversos tipos de fibras através da tecnologia de jato de ar ("vortex").	4
Desenvolvimento de novos fios (filamentos contínuos)	Desenvolvimento de tecnologias que permitam a obtenção de novos filamentos e filamentos com configurações diferentes.	5	
	Desenvolvimento de novos tipos de texturização e estudar a sua aplicação combinada numa só máquina.	4	
Tecelagem	Automatização de processos	Automatização e otimização do processo de preparação para a tecelagem.	5
	Desenvolvimento de novos materiais e componentes dos teares	Aplicação de novos materiais na construção dos teares (substituindo os materiais metálicos, de forma a aumentar a sua resistência, leveza e diminuição da vibração e do ruído).	4
	Aumento da versatilidade dos formadores de cala	Implementação de sistemas de controlo da altura da cala e da sua adequação ao tipo de fio ou fibra em processamento.	5
	Melhoria da eficiência e rapidez dos processos de inspeção dos tecidos	Acoplamento de sistemas de inspeção online nos teares.	5

Relevância para a Indústria Têxtil Portuguesa

Tipologia Industrial / Operações	Variantes Relevantes do Ponto de Vista do Processo	Vetor de inovação	Relevância para a ITV portuguesa
Tecelagem	Aumento da versatilidade das maquinas Jacquard	Incorporação de sistemas de controlo eletrónico individualizado para cada liço do jacquard e aumento da largura das maquinas.	3
	Melhoria dos interfaces de comunicação dos teares	Desenvolvimento/aperfeiçoamento de interfaces de comunicação nos teares que permitam a sua integração total (melhorar eficiência de trabalho do operador e manutenção em tempo real).	4
	Melhoria da capacidade de conceção e desenvolvimento de novos produtos	Desenvolvimento de sistemas virtuais que permitam a simulação do processo e aumentem a rapidez e eficiência dos processos de previsão da viabilidade de produção e custos associados ao processo de tecelagem.	5
	Utilização de novos materiais/tecnologias no processo de tecelagem	Desenvolvimento de tecnologias de tecelagem que permitam a integração de sistemas de captação e armazenamento de energia nos materiais têxteis (fios e tecidos,...) e outros materiais inteligentes.	5
	Melhoria da rastreabilidade do processo e produto	Desenvolvimento, integração e interoperabilidade de sistemas de rastreabilidade inteligentes (tipo RFID, etiquetas eletrónicas, etc.).	5
	Novas tecnologias	Desenvolvimento de tecnologias/técnicas que permitam a otimização obtenção de tecidos elásticos (elasticidade bi e tri direccional).	4
Tricotagem	Aumento da produtividade das máquinas	Desenvolvimento de automatismos das máquinas circulares convencionais que permitam jogos mais finos, diminuição do tamanho das máquinas, velocidades superiores e sistemas de afinação do índice de alimentação mais precisos.	3
		Desenvolvimento de automatismos das máquinas retilíneas que permitam o processamento com multijogos, máquinas de peça completa, aumento do número de alimentadores e utilização de máquinas de curso variável.	3
		Desenvolvimento de automatismos das máquinas Ketten e Raschel de forma a obter: simplificação dos mecanismos, aumento da velocidade de trabalho, aumento do número de barras, substituição de elementos metálicos por outros materiais nomeadamente o carbono.	3
	Desenvolvimento de novas tecnologias de tricotagem	Desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias de produção que permitam a obtenção direta de estruturas 3D e sem costura (máquina seamless, máquina retilínea de peça completa, teares Raschel dupla frontura).	4
	Desenvolvimento de novos e inovadores produtos "malha"	Desenvolvimento de tecnologias que permitam a obtenção de estruturas 3D, nodais e multicamada de elevada performance ergonómica e mecânica.	5
		Desenvolvimento de tecnologias que permitam a utilização e integração de fios metálicos, condutores, sensores e outros materiais inteligentes nas estruturas de malha.	5
Melhoria da capacidade de conceção e desenvolvimento de novos produtos	Desenvolvimento de tecnologias que permitam a obtenção de estruturas multidireccionais (malhas de teia multiaxiais).	4	
	Desenvolvimento de ferramentas para simulação virtual e visualização das estruturas pretendidas, assim como das peças vestidas em avatares personalizados.	5	

Tipologia Industrial / Operações	Variantes Relevantes do Ponto de Vista do Processo	Vetor de inovação	Relevância para a ITV portuguesa
Ultimação (Tinturaria, Estamparia e Acabamentos)	Desenvolvimento de processos de ultimação que promovam o aumento da flexibilidade & eficiência	Menores <i>lead times</i> e prototipagem rápida.	3
		Melhoria dos aspetos construtivos das máquinas de tingimento de forma a trabalharem com menor relação de banho (redução de custos, diminuição dos tempos de processos, aumento da flexibilidade/versatilidade).	4
		Desenvolvimento de máquinas de tingimento com arquiteturas e/ou instalação de dispositivos que permitam a circulação "suave" dos artigos têxteis mais delicados no seu interior.	4
		Desenvolvimento de rolos do foulard com características e acessórios que permitam o processamento de malhas pela técnica de impregnação.	4
		Desenvolvimento e instalação de ferramentas de simulação, monitorização e controlo online dos processos de tingimento.	5
	Desenvolvimento de processos de ultimação que permitam a incorporação de funcionalidades de alta performance nos materiais têxteis ao nível da segurança, conforto e saúde	Promoção de efeitos com libertação controlada de químicos.	4
		Promoção de efeitos funcionais com desempenho ajustado.	3
		Promoção de repelência aos insetos.	3
		Desenvolvimento de processos com promoção da melhoria das propriedades de fricção, resistência ao desgaste, melhor toque.	3
		Desenvolvimento de processos com promoção de propriedades antisstress.	2
		Desenvolvimento de processos de ultimação de proteção ao fogo.	4
		Desenvolvimento de processos de ultimação de proteção UV.	4
	Desenvolvimento e implementação de processos que promovam o desenvolvimento sustentável (vertente ambiental, económica e social)	Polimerização e cura de <i>Coating</i> por UV.	3
		Promoção de funcionalidades reativáveis durante a lavagem.	4
		Desenvolvimento e instalação de ferramentas de simulação, monitorização e controlo online dos processos de tingimento.	5
		Desenvolvimento de sistemas de armazenamento e doseamento de corantes e PATs completamente automatizados.	3
		Desenvolvimento de máquinas que permitam o processamento sem água.	5
		Desenvolvimento e instalação de sistemas de monitorização que permitam a quantificação e controlo dos efeitos finais promovidos (altura e uniformidade do pelo, temperatura, humidade, gramagem, etc.).	5
		Desenvolvimento de processos, técnicas e métodos de acabamento mais rápidos, económicos, com a menor perda de resistência possível e com a utilização de produtos químicos <i>eco-friendly</i> .	3
		Processos de funcionalização localizada.	4
		Desenvolvimento de sistemas com baixa utilização de solventes ou sistemas altamente sólidos para revestimento.	3
		Desenvolvimento de técnicas que permitam o uso de líquidos iónicos.	4
		Desenvolvimento de tecnologias digitais que permitam a aplicação localizada de funcionalidades recorrendo à aplicação de micro e nanomateriais (pigmentos, aditivos, etc.).	5
		Desenvolvimento de processos com recurso a tintas de cura UV, ecossolventes e outros de menor consumo energético.	4
		Otimização das tecnologias de gravação de quadros DTS (<i>Direct to Screen</i>) - recurso a tecnologia de cura de menor consumo energético, como UV e Oled, maior precisão de gravação, maior rapidez.	3
		Utilização da infusão supercrítica para modificação de superfície.	3
		Técnicas de processamento e produção de produtos com aplicações de elevado valor tecnológico.	5

Tipologia Industrial / Operações	Variantes Relevantes do Ponto de Vista do Processo	Vetor de inovação	Relevância para a ITV portuguesa
Ultimação (Tinturaria, Estamparia e Acabamentos)	Desenvolvimento de processos e técnicas de incorporação de propriedades/funcionalidades/performance adaptáveis à mudança e às novas necessidades	Desenvolvimento de processos promotores de autolimpeza.	5
		Desenvolvimento de processos promotores de repelência a água, óleos e sujidade.	5
		Promoção de efeitos com libertação controlada de químicos.	5
		Promoção de efeitos funcionais com desempenho ajustado.	4
		Desenvolvimento e utilização de processos CVD (<i>Chemical Vapor Deposition</i>) e PVD (<i>Physical Vapor Deposition</i>).	2
		Utilização de técnicas com recurso a polímeros e corantes com propriedades policromáticas.	4
		Desenvolvimento de processos de ultimação de materiais com memória de forma (<i>Shape memory textile materials</i>) - SMM.	2
		Desenvolvimento de equipamentos e processos de plasma para a funcionalização de produtos de alto valor acrescentado.	5
		Desenvolvimento de novos processos de ultimação/funcionalização	Desenvolvimento e aperfeiçoamento das tecnologias de plasma, <i>hotmelt</i> , tratamento laser, oxidação superficial, técnicas digitais, técnica sol-gel, <i>coating</i> UV, descarga de eletrões, ultrassons.
	Desenvolvimento de novas máquinas que permitam a obtenção de novos efeitos mecânicos.		4
	Otimização da tecnologia de impressão digital ao nível do aumento da velocidade de impressão, largura útil de impressão, flexibilidade, precisão e qualidade de impressão.		4
	Otimização das tecnologias de impressão digital peça a peça.		4
	Desenvolvimento de tecnologias de estampagem flexíveis e versáteis, maior automatização e controlo do processo produtivo, e mais sustentáveis ao nível ambiental e de consumo energético.		3
	Desenvolvimento de novos processos de ultimação para incorporação de micro e nanopartículas.		4
	Desenvolvimento e aplicação de processos <i>grafting</i> .		2
	Desenvolvimento de processos que permitam a "ligação" de nanotubos de carbono à superfície de materiais têxteis.		3
	Utilização de <i>hotmelts</i> para funcionalização de materiais têxteis com polímeros reativos.		3
	Desenvolvimento de métodos de teste avançados para a avaliação de propriedades funcionais em têxteis e vestuário.		5
	Confeção	Implementação de novos métodos de produção/gestão	Desenvolvimento de métodos de produção flexíveis, de pequena dimensão.
Desenvolvimento de sistemas e equipamentos para produção de vestuário tridimensional ("moldagem/injeção" de vestuário).			2
Desenvolvimento de novos equipamentos e produtos		Desenvolvimento de novos equipamentos e acessórios para processos de costura não convencionais - máquinas de costuras coladas, por ultrassons, etc.	5
		Desenvolvimento de vestuário tecnológico com sistemas de monitorização, sensorização e atuação integrados no têxtil.	5
		Desenvolvimento de novas tecnologias e processos que permitam a reutilização e reciclagem de vestuário.	4

Tipologia Industrial / Operações	Variantes Relevantes do Ponto de Vista do Processo	Vetor de inovação	Relevância para a ITV portuguesa
Confeção	Melhoria da capacidade de inovação, conceção e desenvolvimento de novos produtos	Desenvolvimento de ferramentas para a simulação de produção de protótipos (previsão de custos e algoritmos de ajuda para seleção de opções ótimas de processamento) - prototipagem rápida.	4
		Desenvolvimento de ferramentas para simulação do "vestir" com materiais têxteis virtuais - design interativo e dinâmico do vestuário.	5
		Desenvolvimento de novas e aperfeiçoadas técnicas de modelação, simulação e avaliação, aplicadas a têxteis em realidade virtual que permitam a redução do tempo e do custo desde o surgimento da ideia do produto até ao seu lançamento no mercado.	5
		Desenvolvimento de uma base de dados antropométrica Europeia.	4
		Uniformização das designações dos tamanhos das peças de vestuário.	4
		Novas metodologias para o desenvolvimento de produtos têxteis funcionais.	4
	Melhoria da eficiência e produtividade	Desenvolvimento de sistemas/técnicas de previsão do comportamento de novos materiais têxteis no processo de produção (estruturas simples, multicamada, compósitos, ...) e quantificação/uniformização de parâmetros de qualidade (tolerâncias nas medidas, ...).	5
		Desenvolvimento de ferramentas que permitam a quantificação de parâmetros de qualidade/sustentabilidade das matérias-primas, características de uso e manutenção dos produtos finais e previsão/simulação do desempenho, conforto e concordância com padrões e legislação.	4
		Desenvolvimento de sistemas de rastreabilidade e registo de especificações de materiais e produtos na cadeia de fornecimento, gestão da qualidade em redes flexíveis de produção, gestão de falhas/defeitos, sistemas de auto-otimização da produção e controlo online de parâmetros ecológicos e de qualidade.	4
		Desenvolvimento de processos/técnicas que permitam melhorar a comunicação da qualidade dos produtos, através do registo de produtos de referência e da gestão de dados (utilização de RFID).	5
	Melhoria da interface cliente/serviço	Desenvolvimento de interfaces consumidor/produto (<i>body scanners</i> , ferramentas para simulação e visualização das peças em avatares personalizados, etc.).	5
		Desenvolvimento de ferramentas que permitam a utilização eficiente e de confiança comprovada dos dados pessoais obtidos através de uma interface de design de vestuário, produtor e consumidor.	4
	Potenciar a exploração comercial da inovação/ direitos de autor e evitar a contrafação	Desenvolvimento de metodologias e ferramentas que permitam a exploração comercial da inovação/direitos de autor e evitem a contrafação (utilização e proteção efetiva da propriedade intelectual; marcação e identificação da origem de desenhos, protótipos e ou produtos).	5
	Ciclos integrados de gestão da qualidade e do ciclo de vida do produto	Gestão do ciclo de vida do produto	Desenvolvimento de ferramentas que permitam a gestão integrada da qualidade em todas as fases do ciclo de produto: conceção e design, engenharia, fabrico/processamento, distribuição e aplicação, utilização e serviço, reutilização, reciclagem e fim de vida.
Difusão do conhecimento do produto têxtil junto do utilizador		Aplicação de metodologias e sistemas de informação e gestão que permitam o conhecimento de todos os momentos do ciclo de vida do produto e do serviço têxtil.	4
Promoção da ecoeficiência e sustentabilidade.		Desenvolvimento de métodos e ferramentas que permitam aferir a ecoeficiência e sustentabilidade dos produtos e processos têxteis.	5

Tipologia Industrial / Materiais e Produtos

Nas tabelas seguintes apresentam-se as principais variantes relevantes do ponto de vista dos materiais/ produtos, para as quais se identificam os vetores de inovação e se qualifica a sua relevância para a realidade da ITV portuguesa (1: menos relevante a 5: muito

relevante e diferenciadora). A classificação apresentada resulta da conjugação dos parâmetros: relevância económica, grau de maturação tecnológico e o horizonte expectável de implementação.

Variantes Relevantes do Ponto de Vista dos Materiais/Produtos	Vetor de inovação	Relevância para a ITV portuguesa
Novas fibras e compósitos de fibras para produtos têxteis inovadores	Fibras e fios inovadores que permitam o processamento de estruturas têxteis com desempenho superior para aplicações na área da saúde e bem-estar, proteção, conforto, etc.	4
	Fios híbridos com propriedades de conforto, termorregulação e gestão de humidade melhoradas.	5
	Novas fibras de suporte para sistemas e libertação progressiva de drogas, fármacos ou outros agentes.	3
	Novas fibras condutoras e semicondutoras, sensíveis, autoatuantes, produtoras e armazenadoras de energia.	4
	Fibras luminescentes, com aplicação de nanopartículas e/ou outras estrutura compósitas.	3
	Fibras à base de novos polímeros naturais.	4
	Fibras bi e tricomponentes e novas configurações de fibras (filamentos ocos, filamentos de várias ranhuras e lóbulos múltiplos, microfibras ultrafinas e nanofibras).	5
	Fibras e materiais com capacidade para incorporar/ligar/integrar aditivos.	4
	Fibras à base de biomateriais, em particular os que apresentem biocompatibilidade.	4
	Nanofibras para produção de membranas aplicáveis nas áreas de filtração e em "tissue engineering".	3

Variantes Relevantes
do Ponto de Vista dos
Materiais/Produto

Vetor de inovação

Relevância para
a ITV portuguesa

Materiais têxteis obtidos por tecnologias de funcionalização	Têxteis repelentes à sujidade (água e óleo), com elevada solidez à lavagem, por tecnologia plasma e spray ultrassónico.	5
	Têxteis com propriedades de autolimpeza.	4
	Têxteis com elevada solidez da cor, por tingimento com nanopartículas.	4
	Têxteis com retardância à chama, para vestuário funcional, têxteis com aplicação técnica e têxteis-lar.	5
	Têxteis revestidos com aditivos poliméricos de elevada adesão, para efeitos anti-slip ou <i>high-grip</i> .	2
	Têxteis revestidos com aditivos poliméricos respiráveis aplicados por tecnologia <i>hotmelt</i> .	4
	Têxteis com capacidade de incorporação e libertação progressiva de drogas, fármacos ou outros agentes, com elevada solidez.	3
	Têxteis promotores de melhoria da gestão térmica, por ação na condutividade térmica ou refletância.	4
	Têxteis com capacidade de fixar, regular e "programar" mudanças de aspeto ou estado.	2
Materiais biobaseados, biotecnologias e processamento têxtil ambientalmente eficiente	Têxteis modificados superficialmente por ação de: plasma, ultrassons, pulverização, <i>coatings</i> , ozono, UV, enzimas, etc.	4
	Têxteis obtidos por funcionalização localizada.	4
	Têxteis multifuncionais (com mais de 3 funcionalidades integradas e completamente compatíveis).	5
	Substituição de corantes sintéticos por corantes biobaseados para promover cor aos substratos com elevado desempenho e usando processos ecossustentáveis.	3
	Novos aditivos biotecnológicos (novas formulações de enzimas, aditivos biológicos/bioativos, etc.).	3
	Novas fibras à base de biomateriais.	3
	Biomateriais com propriedades "customizadas" para diferentes aplicações têxteis, biomédicas, técnicas, etc.	3
	Têxteis produzidos à base de PHAS, PHBs, PA11, PBS e outras fibras de hidratos de carbono e óleos vegetais (sempre com base em culturas não comestíveis).	3
Fibras à base de biomateriais com elevados níveis de biocompatibilidade.	3	
Têxteis com aplicação técnica, com revestimentos funcionais à base de materiais biobaseados, em que a totalidade do material é biodegradável, reciclável e compostável recorrendo a tecnologias sustentáveis e ambientalmente amigas, como por exemplo <i>hotmelt</i> .	4	

Variantes Relevantes
do Ponto de Vista dos
Materiais/Produto

Vetor de inovação

Relevância para
a ITV portuguesa

Materiais biobaseados, biotecnologias e processamento têxtil ambientalmente eficiente	Têxteis constituídos por materiais recicláveis.	4
	Têxteis produzidos por materiais reciclados (a partir de produtos e tecnologias limpas e ambientalmente amigáveis).	4
	Têxteis obtidos através de processos ambientalmente amigáveis (maior eficiência na utilização de recursos naturais e menor impacto ambiental das tecnologias e aditivos utilizados).	4
	Têxteis revestidos processados por tecnologias de elevada eficiência ambiental (p.ex. cura UV).	4
Novos produtos têxteis para um desempenho humano melhorado	Produtos têxteis com propriedades antibacterianas e antivíricas.	5
	Produtos têxteis com desempenho térmico (transporte de calor e suor) otimizado.	5
	Produtos têxteis com desempenho personalizado em função de necessidades do corpo humano (p. ex. atendendo a necessidades termofisiológicas do corpo ou aspetos relacionados com ergonomia durante utilização).	5
	Produtos têxteis com desempenho otimizado para proteção em condições agressivas (ambientes quentes, frios, húmidos, secos, ventosos; aplicações em múltiplas áreas: militar, proteção, segurança, desporto, lazer).	5
	Produtos têxteis com desempenho otimizado em função de segmentos populacionais específicos (crianças, idosos, doentes) promotores de manutenção ou aumento de capacidades/conforto/segurança.	5
	Produtos têxteis com desempenho otimizado/personalizado em função da sua aplicação final (em que as suas características e requisitos de performance podem ser estudadas através da simulação numérica dos fenómenos relevantes para desempenho final).	4
	Produtos têxteis que promovam a articulação da fisiologia do corpo humano (protegendo-a) em relação aos ambientes exteriores (diminuindo riscos para o utilizador ou sensações de desconforto).	5
	Produtos que permitam multifuncionalidade e ultraconforto para a área de proteção, desporto e saúde.	5
	Produtos têxteis utilizados como elemento de interface em processos terapêuticos na ligação entre ferida e tratamento.	4
Produtos têxteis de " <i>Fiting</i> " extremo obtidos pela adoção de materiais com superfícies otimizadas em função das exigências particulares e variáveis de hidrodinâmica e aerodinâmica.	4	
Produtos têxteis com elevada capacidade de interação com o corpo humano e com o meio envolvente.	5	
Produtos têxteis como elemento integrador de funções ativas de sensorização e monitorização.	4	

Variantes Relevantes do Ponto de Vista dos Materiais/Produto

Vetor de Inovação

Relevância para a ITV portuguesa

Novos produtos têxteis para aplicações técnicas inovadoras	Têxteis com biossensores incorporados para diversas aplicações técnicas, em particular aplicações ligadas a diagnósticos rápidos de despiste e monitorização permanente.	3
	Têxteis luminescentes, com capacidade de luminescência para efeitos decorativos ou funcionais.	3
	Soluções técnicas obtidas com maior incorporação de têxteis devido às suas propriedades de flexibilidade, leveza e tenacidade e facilidade de funcionalização.	4
	Novas aplicação de têxteis com capacidade de eletroluminescência, geração/condução/armazenamento de energia.	3
	Soluções sensitivas e autoatuantes a estímulos externos condicionantes do ciclo de vida dos produtos.	2

Têxteis e vestuário inteligente	Novas fibras e revestimentos em têxteis para aplicação no desenvolvimento de sensores/atuadores para monitorização de diferentes sinais (químicos, térmicos, acústicos, biológicos, etc.).	4
	Novas estruturas de fibras multicomponente para sistemas de armazenamento de energia (elevada densidade de energia e densidade de potencial, i.e., supercondensadores integrados na estrutura da fibra).	3
	Novas estruturas de fibras multicomponente para sistemas de geração de carga por efeito fotovoltaico, i.e., integrados diretamente na estrutura da fibra.	3
	Têxteis com circuitos impressos para desenvolvimento de sensores, transmissão de dados, sistemas de aquecimento, entre outros.	4
	Novos materiais flexíveis para geração e armazenamento de energia (ex. painéis fotovoltaicos, baterias flexíveis, sensores) integrados na estrutura têxtil.	3
	Soluções têxteis inteligentes para gestão térmica ativa e autónoma; soluções de arrefecimento/aquecimento; aplicações múltiplas: militar, saúde, proteção, desporto, lazer, têxteis-lar/produtos de cama, transporte de alimentos, medicamentos, bens perdíveis).	5
	Produtos têxteis inteligentes com lógicas de funcionamento otimizadas em função das necessidades dos utilizadores (p. ex. atendendo a necessidades termofisiológicas do corpo).	4
	Soluções inteligentes para proteção ativa da fisiologia (com funcionamento personalizado e autónomo em relação ao utilizador).	4
	Produtos têxteis inteligentes para proteção/aumento de capacidade/melhoria de desempenho de franjas populacionais específicas (crianças, idosos, doentes).	5
	Soluções têxteis com elevada capacidade de deteção, monitorização e atuação multidirecional (têxtil/meio envolvente).	3
	Novas soluções têxteis para armazenamento e alimentação de energia em plataformas flexíveis.	3
	Adequação das soluções têxteis inteligentes a condições de conservação, manutenção e limpeza domésticas.	4
	Equipamentos de proteção individual inteligentes com abordagens multirrisco em composições modulares com capacidade de monitorização e comunicação.	4

Variantes Relevantes do Ponto de Vista dos Materiais/Produto

Vetor de Inovação

Relevância para a ITV portuguesa

Têxteis obtidos por customização em massa	Pequenas séries de formulações poliméricas customizadas à medida do cliente, para revestimentos ou produção de fibras.	3
	Produtos e processos de produção, logística e distribuição obtidos por robotização, tecnologias de modelização 3D/4D e simulação virtual dinâmica.	4
	Personalização do ponto de venda através da aplicação de tecnologias digitais.	3
	Produtos obtidos por utilização de ligação e interoperabilidade entre design - produção - distribuição e gestão do ponto de venda.	5
	Produtos obtidos por design e engenharia colaborativa em b2b e b2c.	4
	Produtos obtidos por aplicação de novas abordagens de sinal digital e integração com a gestão e animação do ponto de venda.	4

Produtos obtidos por aplicação de novos conceitos e tecnologias de design e desenvolvimento de produto	Componentes de desenho tridimensional e impressão 3D para pequenas séries.	4
	Produtos obtidos por aplicação de novas tecnologias/ferramentas de engenharia do produto.	4
	Produtos obtidos por modelação e simulação das propriedades de têxteis em realidade virtual.	4
	Produtos obtidos por influência direta de métodos e ferramentas de simulação do desempenho das novas funcionalidades.	3
	Produtos que interagem com novas ferramentas de deteção, monitorização e previsão do ciclo de vida do produto.	3
	Produtos obtidos por materiais compósitos que permitam o seu manuseamento e tratamento em fim de ciclo de vida de forma a facilitar a sua reciclagem e reutilização.	3

Edição



Coordenação

Braz Costa, Helder Rosendo,
José Morgado, Augusta Silva,
Gilda Santos e Lúcia Rodrigues





ROADMAP

TECNOLÓGICO E DE INOVAÇÃO

PARA A ITV

