

Mapeamento territorial de tecnologías disponíveis



Informaciones del entregable

Número de entregable	E.1.1.2
Fecha de entrega establecida	Mayo 2024
Fecha de entrega real	Mayo 2025
Beneficiario autor del entregable	CITEVE

Autores		
Nombre	Apellido/s	Entidad
Teresa	Silva	CITEVE
Lidia	Morcillo	MODACC
Sofia	Tavares	CITEVE

Historial de modificaciones			
Versión	Fecha	Nombre	Apellido/s
1	10/12/2024	Teresa	Silva
2	03/02/2025	Lidia	Morcillo
3	30/03/2025	Sofia	Tavares
4	27/05/2025	Lidia	Morcillo
5	31/05/2025	Teresa	Silva

Índice

1.	Introdução.....	4
2.	Objetivos do Mapeamento	5
3.	Metodologia	6
4.	Mapeamento Territorial.....	7
	a) Portugal.....	8
	b) Espanha.....	12
	c) França.....	20
5.	Tendências Tecnológicas Globais	28
	I. Tabela Resumo das Tecnologias Identificadas.....	29
	II. Importância das Tecnologias para a Sustentabilidade	30
6.	Conclusões	31
7.	Anexos.....	33



1. Introdução

A indústria têxtil e da moda na região SUDOE (Catalunha, Portugal e França) encontra-se num momento decisivo, impulsionado pelas novas exigências do Pacto Verde Europeu e pelo foco crescente na circularidade. Este novo paradigma exige uma transformação profunda na maneira como as empresas do setor gerem os seus recursos, desenvolvem os seus produtos e enfrentam os desafios ambientais.¹

Neste contexto, foi realizado um Diagnóstico Territorial no âmbito do Grupo de Trabalho 1 (GT1) do projeto **Fashion Forward**, com o objetivo de fornecer uma base sólida para consensualizar e desenhar uma estratégia holística e transnacional que impulse a circularidade na indústria têxtil e da moda nos territórios do SUDOE. A análise incluiu uma avaliação detalhada de três pilares fundamentais para a transição para modelos mais sustentáveis: formação e mentoring, capacitando os atores do setor têxtil para a adoção de práticas mais sustentáveis; comunicação e sensibilização, promovendo boas práticas e consciencialização do mercado e dos consumidores; e lacunas tecnológicas, identificando deficiências tecnológicas nas empresas e propondo soluções inovadoras.²

O presente documento **E.1.1.2 Mapeamento Territorial** tem como propósito aprofundar a análise realizada no diagnóstico territorial e apresentar um levantamento detalhado das tecnologias disponíveis, tanto na região SUDOE como em escala global, que estão a facilitar a transição para modelos circulares. Este mapeamento tecnológico serve não apenas para identificar soluções viáveis para superar barreiras tecnológicas na região, mas também como inspiração para os projetos-piloto empresariais que serão desenvolvidos nas fases subsequentes do projeto (GT3).

Dentre as tecnologias analisadas, destacam-se ferramentas para otimização de recursos, sistemas avançados de reciclagem, soluções inovadoras para o reaproveitamento de água e a redução de resíduos têxteis. O diagnóstico territorial analisou também as tendências globais e boas práticas de sustentabilidade. A partir daí, foram identificadas orientações práticas para empresas, administrações públicas e outros agentes sobre a adoção de tecnologias e superação de barreiras.³

Adicionalmente, a análise do comportamento dos consumidores no território SUDOE revelou uma crescente consciencialização sobre sustentabilidade e circularidade, impactando diretamente a forma como as empresas devem adaptar os seus produtos e processos produtivos. A identificação das

¹

<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/88385/1/Rute%20Marisa%20Rego%20dos%20Santos.pdf>

² DOI: 10.1007/s43621-024-00624-5

³ <https://repositorium.uminho.pt/bitstream/1822/88385/1/Rute%20Marisa%20Rego%20dos%20Santos.pdf>

expectativas do mercado e as barreiras existentes reforça a necessidade de desenvolver estratégias colaborativas e inovadoras para garantir a competitividade da indústria têxtil no contexto europeu.⁴

Este mapeamento territorial contribuirá para a definição de estratégias colaborativas que fortaleçam a competitividade e a resiliência do setor têxtil no espaço SUDOE, alinhando-se às diretrizes europeias para a circularidade e sustentabilidade industrial. Estas estratégias permitem que as empresas da região liderem a transição para um modelo de produção mais eficiente, sustentável e economicamente viável.⁵

2. Objetivos do Mapeamento

O mapeamento territorial tem como principal finalidade **identificar as necessidades e lacunas tecnológicas do setor têxtil no espaço SUDOE**, bem como **fornecer orientações estratégicas para a circularidade e sustentabilidade na indústria**. A crescente consciencialização ambiental tornou a sustentabilidade uma das maiores preocupações do setor, exigindo mudanças significativas na forma como os produtos são concebidos e produzidos.⁶

Embora existam iniciativas que promovem o uso de fibras têxteis sustentáveis, ainda persistem desafios relacionados com a implementação de tecnologias de reciclagem em larga escala e a adaptação de processos, como o tingimento, que consome grandes quantidades de água. As tecnologias verdes, incluindo o tingimento ecológico e a reciclagem de tecidos, ainda estão em fases de desenvolvimento e necessitam de maior adoção na região. O investimento em fibras sustentáveis, processos produtivos ecológicos e soluções tecnológicas inovadoras representa uma oportunidade significativa para o setor se destacar no mercado global.⁷

Contudo, a implementação de novas tecnologias e a transição digital continuam aquém do esperado, especialmente para pequenas e médias empresas que enfrentam desafios como a dependência de mão de obra, baixos salários, reduzida digitalização, falta de investimento tecnológico e limitações na cadeia de valor interna. Estes desafios são abordados na análise SWOT do setor.

Portugal, Espanha e França partilham necessidades comuns, tais como a dependência excessiva de mão de obra, baixos salários, falta de investimento em tecnologia, infraestruturas limitadas para reciclagem e lacunas na digitalização. A superação dessas dificuldades permitirá a modernização do setor, tornando-o mais competitivo e sustentável. O investimento na inovação, na adoção de tecnologias sustentáveis, na

⁴ DOI: 10.1007/s43621-024-00624-5

⁵ <https://www.gofynd.com/thecloset/sustainable-fashion-innovation>

⁶

<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/88385/1/Rute%20Marisa%20Rego%20dos%20Santos.pdf>

⁷ DOI: 10.1007/s43621-024-00624-5

digitalização dos processos e na capacitação dos trabalhadores é essencial para garantir que a indústria têxtil e do vestuário no SUDOE siga um caminho mais eficiente e sustentável.⁸

3. Metodología

O mapeamento territorial baseou-se numa abordagem estruturada de recolha e análise de dados, garantindo um retrato abrangente e realista da situação do setor têxtil no espaço SUDOE.

Abordagem de Recolha de Dados e Análise

A metodologia utilizada incluiu inquéritos direcionados a diferentes agentes do setor, tais como empresas, administrações públicas, entidades de gestão de resíduos e consumidores. Estes inquéritos foram desenhados para obter informações detalhadas sobre as práticas atuais, os desafios enfrentados e as oportunidades existentes. Além disso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com especialistas da indústria e académicos para complementar as informações obtidas e aprofundar a análise qualitativa.

Os dados recolhidos foram tratados através de técnicas estatísticas e análise comparativa, permitindo identificar padrões, tendências e discrepâncias entre os territórios estudados. A aplicação de matrizes de análise SWOT ajudou a sintetizar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças que caracterizam o setor têxtil no espaço SUDOE.

Fontes de Informação (Primárias e Secundárias)

As fontes de informação utilizadas neste estudo foram tanto primárias como secundárias. As fontes primárias incluem os resultados dos inquéritos, entrevistas e reuniões de trabalho realizadas no âmbito do projeto. Já as fontes secundárias englobam relatórios institucionais, estudos científicos, bases de dados de inovação e referências legislativas europeias e nacionais relevantes para o setor têxtil.

Critérios de Avaliação e Comparação

Para garantir a coerência e a comparabilidade dos dados, foram definidos critérios de avaliação específicos. Estes critérios incluíram o grau de implementação de práticas sustentáveis, o nível de digitalização das empresas, a existência de infraestruturas para a reciclagem de têxteis, a adesão a regulamentações ambientais e a capacidade de inovação do setor. A comparação entre os territórios SUDOE permitiu identificar padrões regionais e necessidades específicas que servirão de base para a formulação de recomendações estratégicas no âmbito do projeto Fashion Forward.

⁸ DOI: 10.1007/s43621-024-00624-5

4. Mapeamento Territorial

O mapeamento territorial resultou da análise das tecnologias disponíveis no setor têxtil e de vestuário nos países da região SUDOE. Foram identificadas as principais tendências tecnológicas, os níveis de adoção de soluções sustentáveis e os desafios enfrentados pelas empresas no contexto da transição para um modelo de economia circular. A recolha e análise de dados permitiram mapear as áreas prioritárias para inovação e sustentabilidade, destacando as melhores práticas e oportunidades de implementação de novas tecnologias.

A análise das tecnologias disponíveis baseou-se na recolha de dados junto de empresas, centros de investigação, associações industriais e organismos públicos, resultando na catalogação das soluções mais promissoras para a economia circular. Estas incluem tecnologias inovadoras para reciclagem têxtil, novos processos de tingimento com menor impacto ambiental, sistemas de reaproveitamento de resíduos e métodos avançados de rastreabilidade na cadeia de valor.

Conforme ilustrado na Figura 1, observa-se uma representação geral das tecnologias disponíveis na região SUDOE.

Tecnologias Disponíveis por País



Figura 1 Mapeamento geral das tecnologias disponíveis na região SUDOE.

a) Portugal

Portugal destaca-se pelo desenvolvimento de soluções inovadoras para reciclagem mecânica e química de fibras têxteis. O país tem investido na otimização dos processos de reciclagem, promovendo a reutilização de fibras e a minimização do desperdício. Além disso, há uma crescente adoção de certificações ambientais, como a GOTS (Global Organic Textile Standard) e a OEKO-TEX, garantindo a conformidade dos produtos com padrões sustentáveis. A implementação destas certificações tem impulsionado a exportação de produtos sustentáveis e fomentado a competitividade da indústria portuguesa no cenário global.

As principais tecnologias identificadas e a sua distribuição geográfica encontram-se representadas na Figura 2 à Figura 7. As Figuras apresentam as principais tecnologias e a sua distribuição geográfica: a Figura 2 destaca os clusters industriais e empresas-chave; a Figura 3 mostra a distribuição das tecnologias no setor de Produção de Matéria-prima e Têxteis; a Figura 4 foca-se no setor de Acabamento e Têxteis Técnicos; a Figura 5 detalha inovações no setor de Vestuário; a Figura 6 analisa o Comércio e Exportação; e a Figura 7 aborda o setor de Serviços e Manutenção.

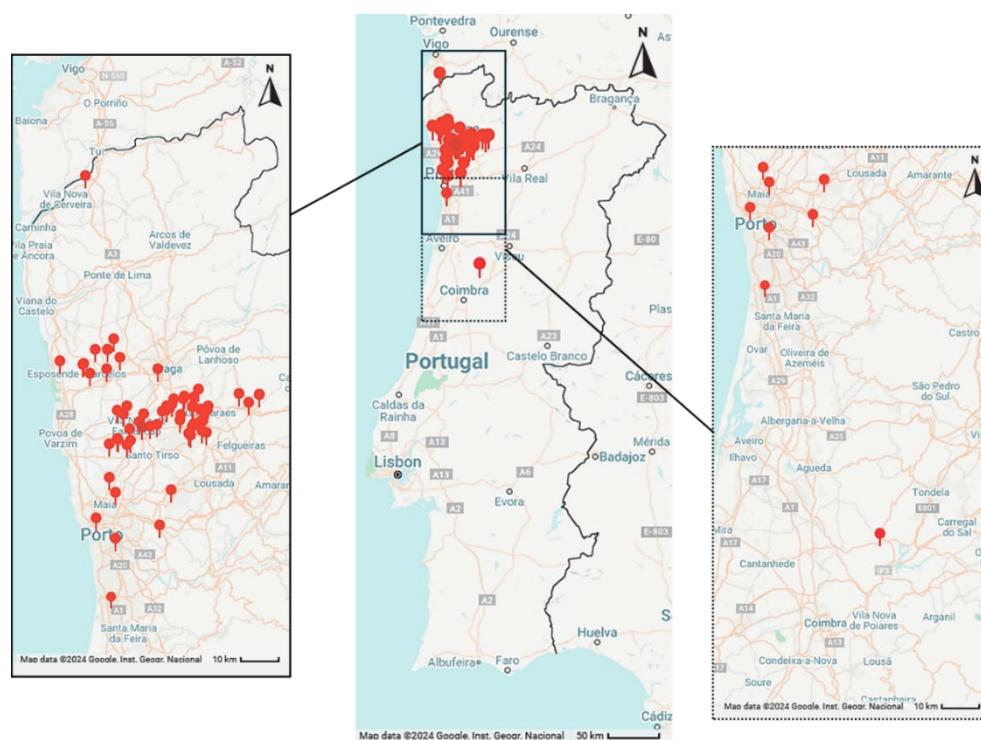


Figura 2 Mapeamento detalhado das tecnologias em Portugal, incluindo clusters industriais e empresas-chave.

CLUSTER:

Raw Material and Textile Production

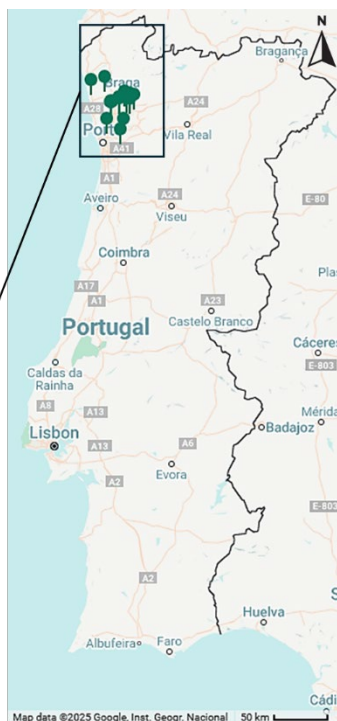
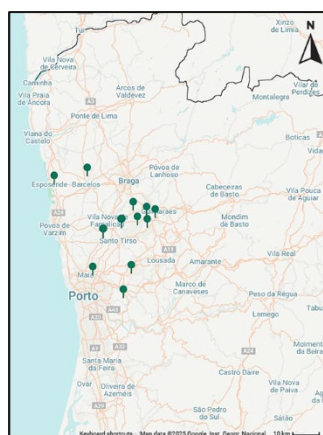


Figura 3 Distribuição das empresas e tecnologias no setor de Produção de Matéria-prima e Têxteis.

CLUSTER:

Finishing and Specialized Textiles

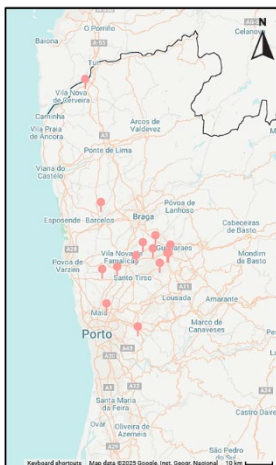


Figura 4 Tecnologias aplicadas ao setor de Acabamento e Têxteis Técnicos.

CLUSTER:

Garments and Ready-made Textiles

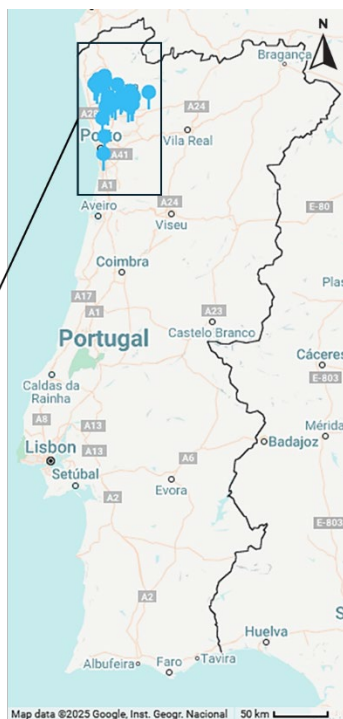
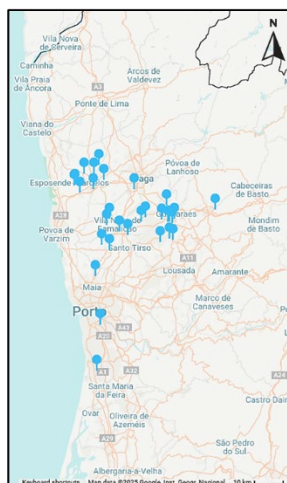


Figura 5 inovações tecnológicas no setor de Vestuário, incluindo design sustentável.

CLUSTER:

Trade and Agents

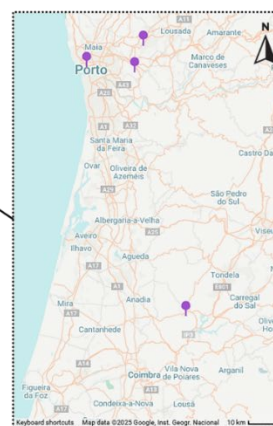
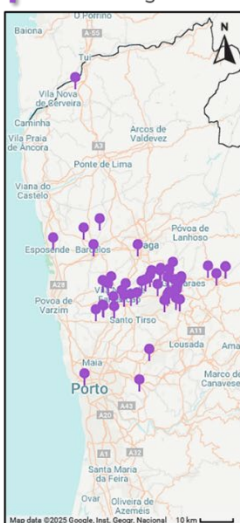


Figura 6 Tecnologias integradas no setor de Comércio e Exportação.

CLUSTER:

Services and Maintenance

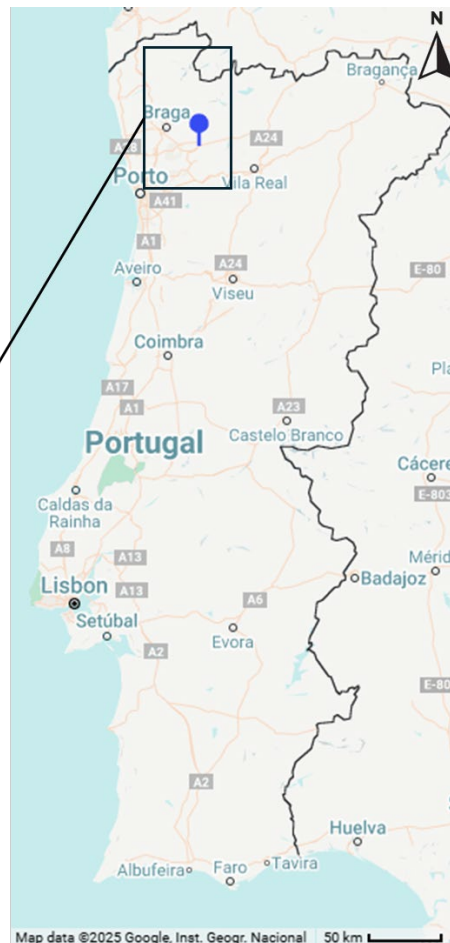
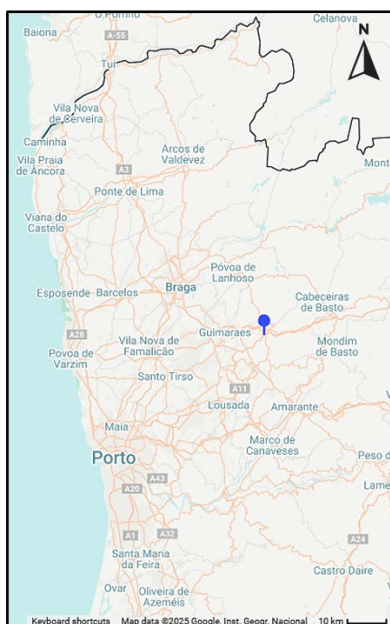


Figura 7 Aplicações tecnológicas no setor de Serviços e Manutenção.

Em Portugal, a regulação e as políticas públicas ainda precisam de avanços significativos para fomentar a reciclagem têxtil, embora existam incentivos para a certificação ambiental e para a promoção da economia circular.⁹ O comportamento do consumidor tem vindo a tornar-se mais consciente, mas ainda existem barreiras quanto ao custo e perceção da qualidade de produtos reciclados.¹⁰ A formação da força de trabalho continua a ser um desafio crítico, sendo urgente capacitar profissionais para operarem com tecnologias sustentáveis e processos digitalizados.¹¹ A está em crescimento, com particular destaque para sistemas de rastreabilidade e integração de tecnologias ao longo da cadeia de valor.¹²

⁹ <https://apambiente.pt/plano-de-acao-economia-circular>

¹⁰ <https://www.statista.com/statistics/1337555/portugal-sustainable-consumption-practices/>

¹¹ <https://www.cedefop.europa.eu/en/news/portugal-green-skills-jobs-programme>

¹² <https://apambiente.pt/plano-de-acao-economia-circular>

b) Espanha

Espanha tem apostado fortemente na digitalização da produção e na implementação de sistemas de rastreabilidade para garantir maior transparência na cadeia de valor. O país destaca-se pela adoção de tecnologias de monitorização e análise de dados, melhorando o controlo sobre produção, consumo de energia e qualidade. A aplicação de *blockchain* e etiquetas RFID (Identificação por Radiofrequência) tem potenciado o controlo sobre a origem e destino dos materiais utilizados. Adicionalmente, o investimento em inteligência artificial tem contribuído para a eficiência energética e redução de desperdícios.

As Figuras 8 a 21 ilustram as diferentes tecnologias implementadas em Espanha: a Figura 8 apresenta uma visão geral das tecnologias aplicadas; a Figura 9 foca-se no setor de Produção de Matéria-prima e Têxteis; e as Figura 10 à Figura 21 evidenciam tecnologias específicas, nomeadamente inteligência artificial (IA), blockchain, big data, Internet of Things (IoT), reciclagem mecânica e química, biofibras, gémeos digitais, cloud computing, impressão 3D, robótica e passaporte digital de produto.



Figura 8 Mapeamento geral das tecnologias em Espanha, com enfoque na digitalização e rastreabilidade.

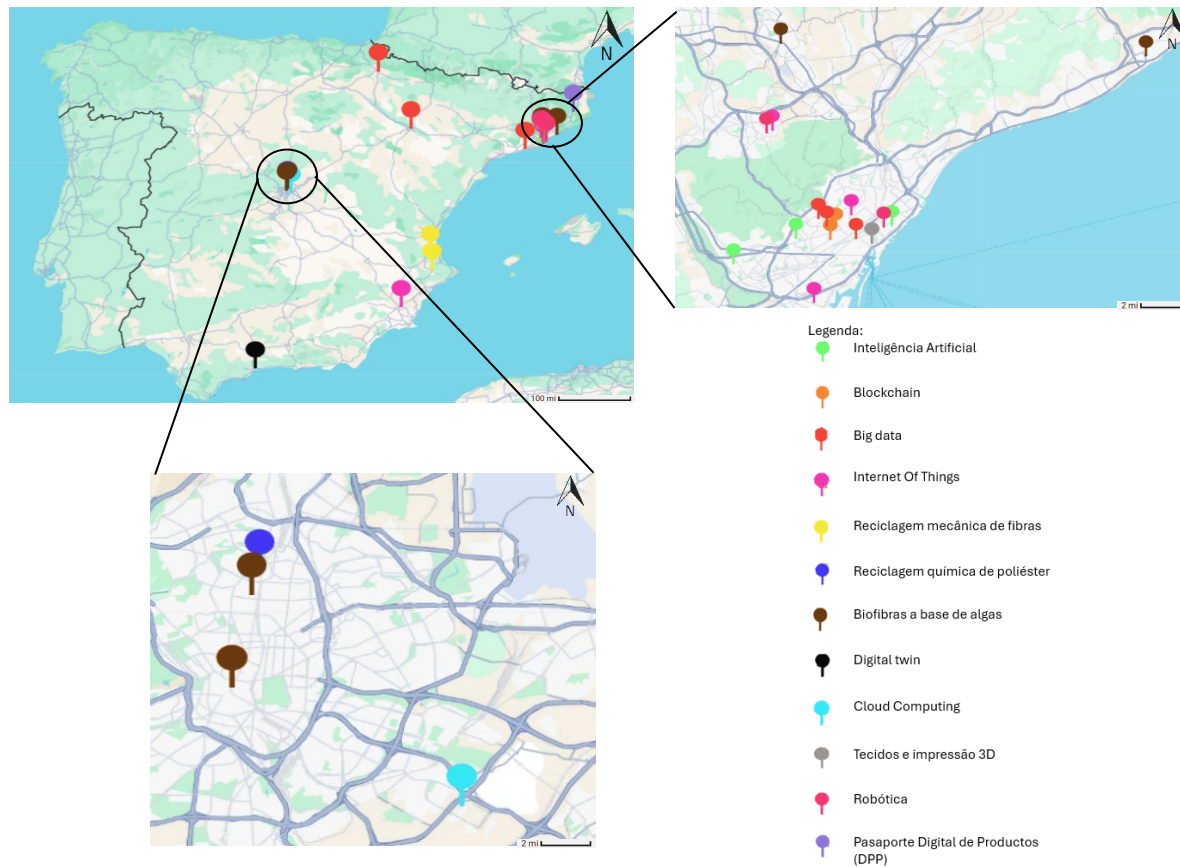


Figura 9 Empresas e tecnologias no setor de Produção de Matéria-prima e Têxteis.



Figura 10 Aplicações específicas na produção de vestuário: IA.

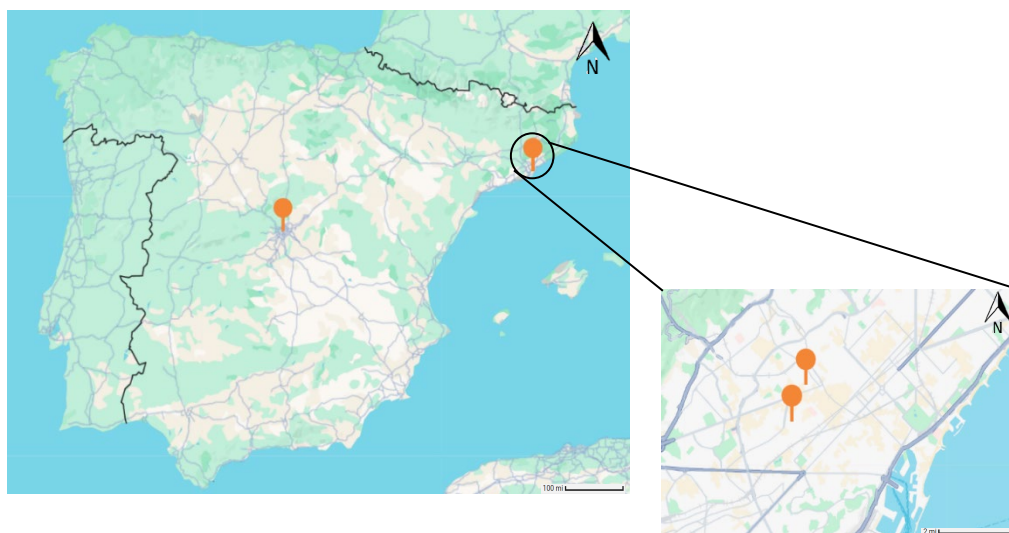


Figura 11 Aplicações específicas na produção de vestuário: blockchain.

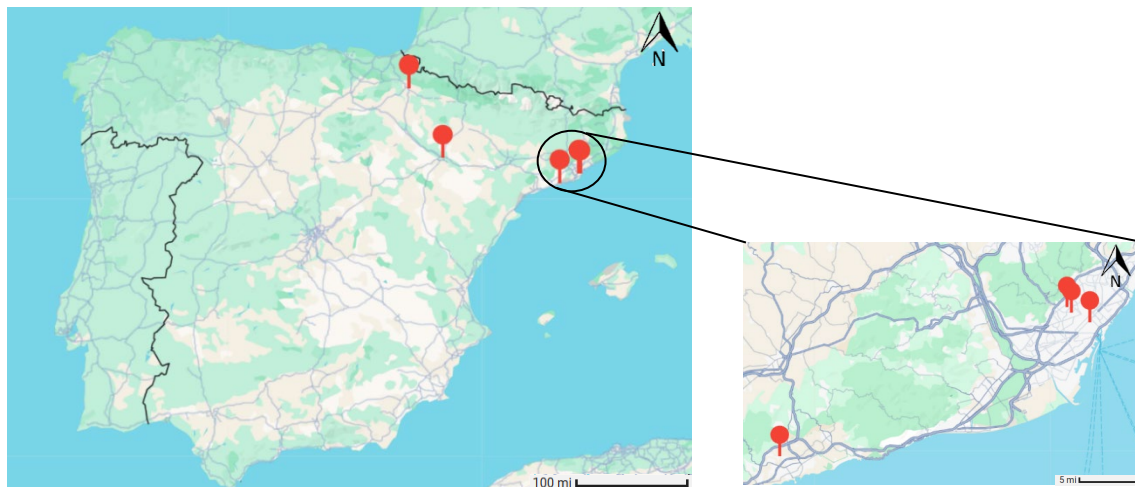


Figura 12 Aplicações específicas na produção de vestuário: big data.

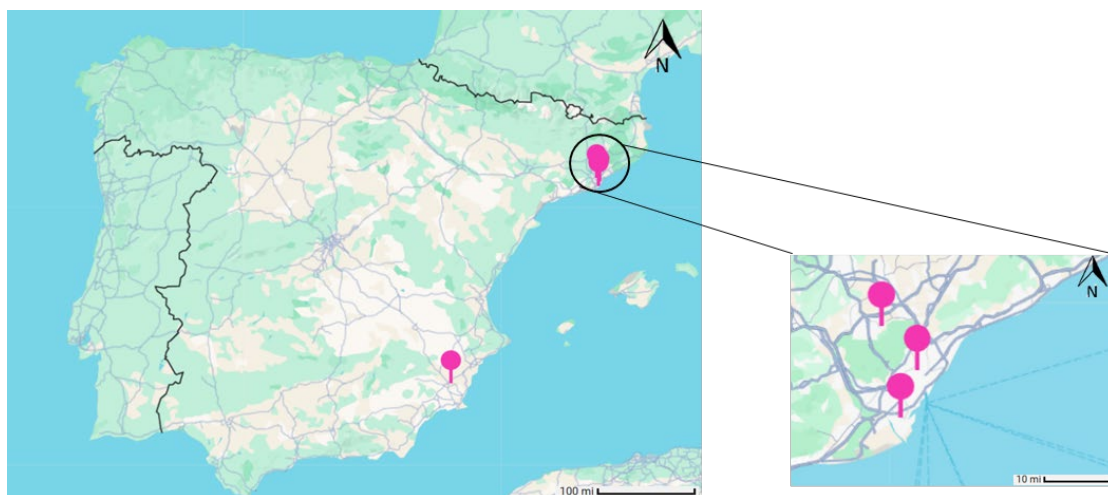


Figura 13 Aplicações específicas na produção de vestuário: IoT.



Figura 14 Aplicações específicas na produção de vestuário: reciclagem mecânica.



Figura 15 Aplicações específicas na produção de vestuário: reciclagem química.

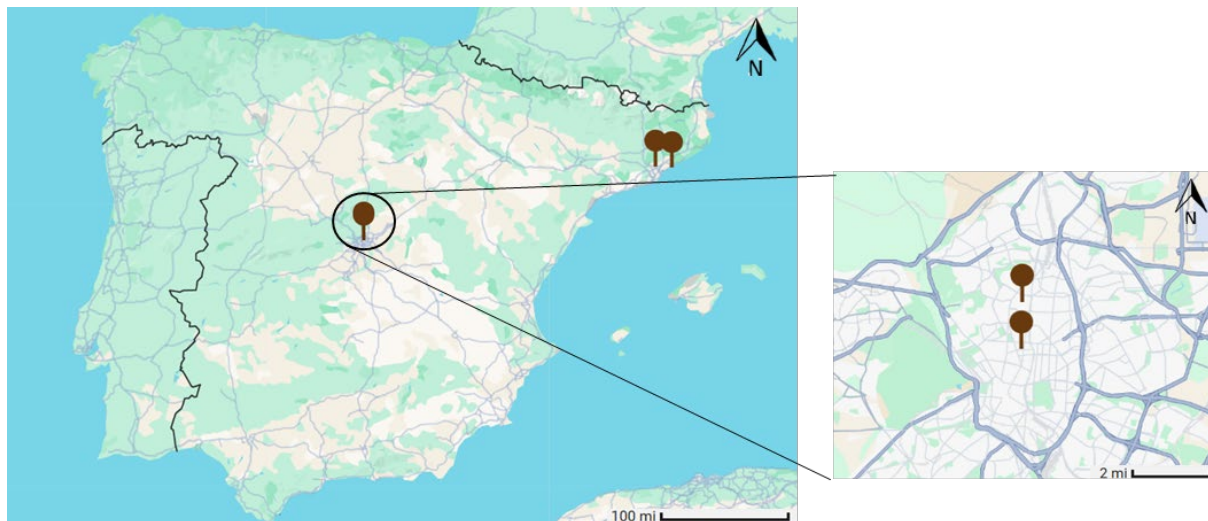


Figura 16 Aplicações específicas na produção de vestuário: biofibras.

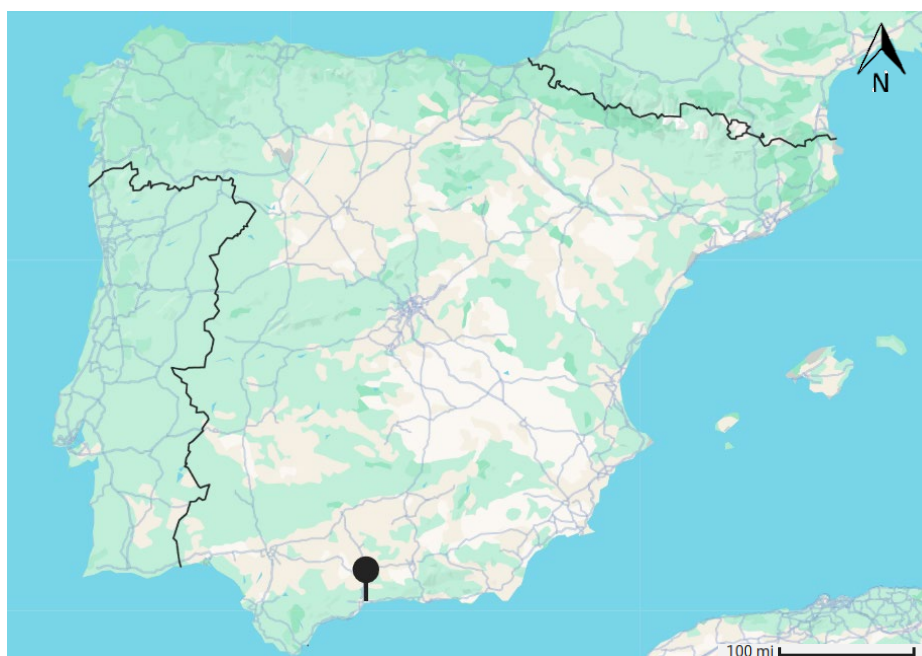


Figura 17 Aplicações específicas na produção de vestuário: gémeos digitais.



Figura 18 Aplicações específicas na produção de vestuário: computação em nuvem.

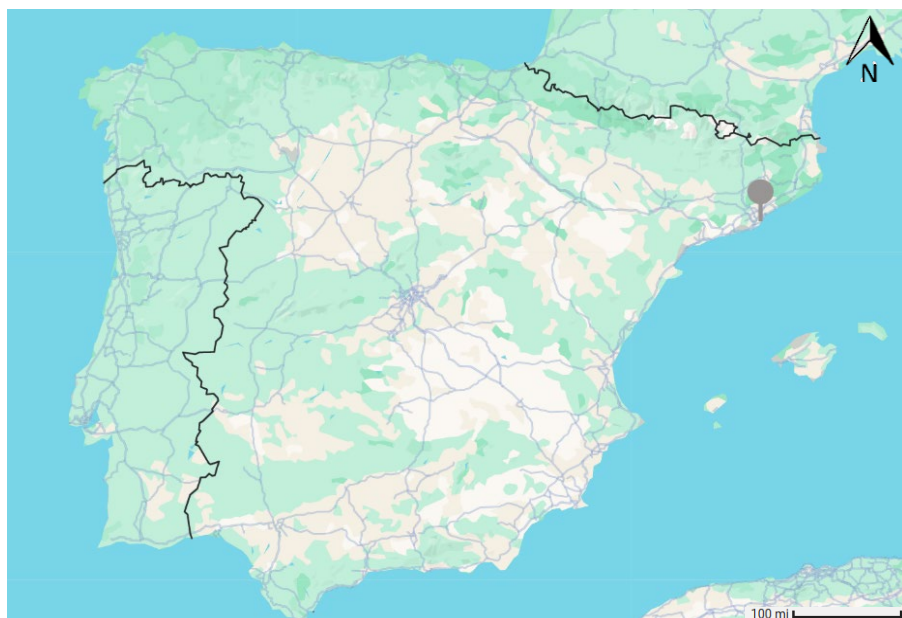


Figura 19 Aplicações específicas na produção de vestuário: impressão 3D.

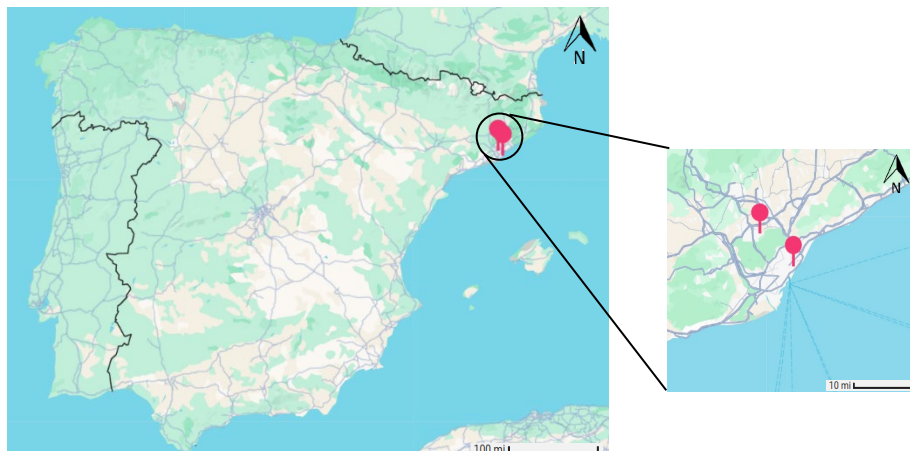


Figura 20 Aplicações específicas na produção de vestuário: robótica.

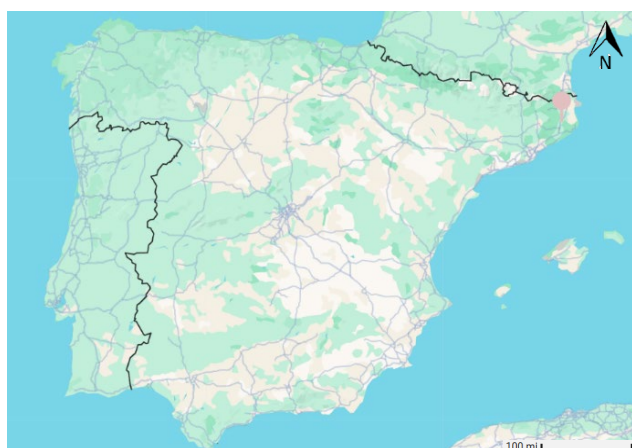


Figura 21 Aplicações específicas na produção de vestuário: Passaporte Digital de Produto.

Em Espanha, o governo tem promovido políticas de rastreabilidade e responsabilidade ambiental, incentivando a circularidade na indústria têxtil. Os consumidores valorizam cada vez mais os produtos certificados, influenciando positivamente a indústria.¹³ A formação profissional tem sido uma área de forte investimento, garantindo a qualificação necessária para operar novas tecnologias e integrar processos de produção sustentáveis.^{14,15} A digitalização é particularmente desenvolvida, com ampla adoção de soluções que melhoram a eficiência da cadeia de abastecimento.¹⁶

¹³ <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2023/strengthening-sustainability-in-the-textile-industry-ifc-2023.pdf>

¹⁴ https://mundotextil.pt/data/_publicacoes/relat-rio-de-sustentabilidade-2021.pdf

¹⁵ <https://www.unep.org/topics/circularity-sectors/unep-textile-initiative>

¹⁶ <https://www.ilo.org/publications/sustainable-industrial-policies-and-strategies-textiles-and-clothing-sector>

c) França

França apresenta avanços significativos na aplicação de estratégias de Responsabilidade Alargada do Produtor (EPR), responsabilizando as empresas pelo fim de vida dos produtos. Este modelo tem incentivado a recolha e reciclagem de resíduos têxteis, promovendo uma abordagem circular. A incorporação de materiais reciclados em larga escala contribui para a redução da dependência de matérias-primas virgens e da pegada ambiental do setor.

As Figuras 22 a 35 detalham o panorama tecnológico francês: a Figura 22 apresenta o mapeamento geral com foco na EPR, enquanto da Figura 23 à Figura 35 são abordados setores como fiação, tecelagem, malhas, vestuário, calçado, comércio retalhista, artigos têxteis e venda à distância.

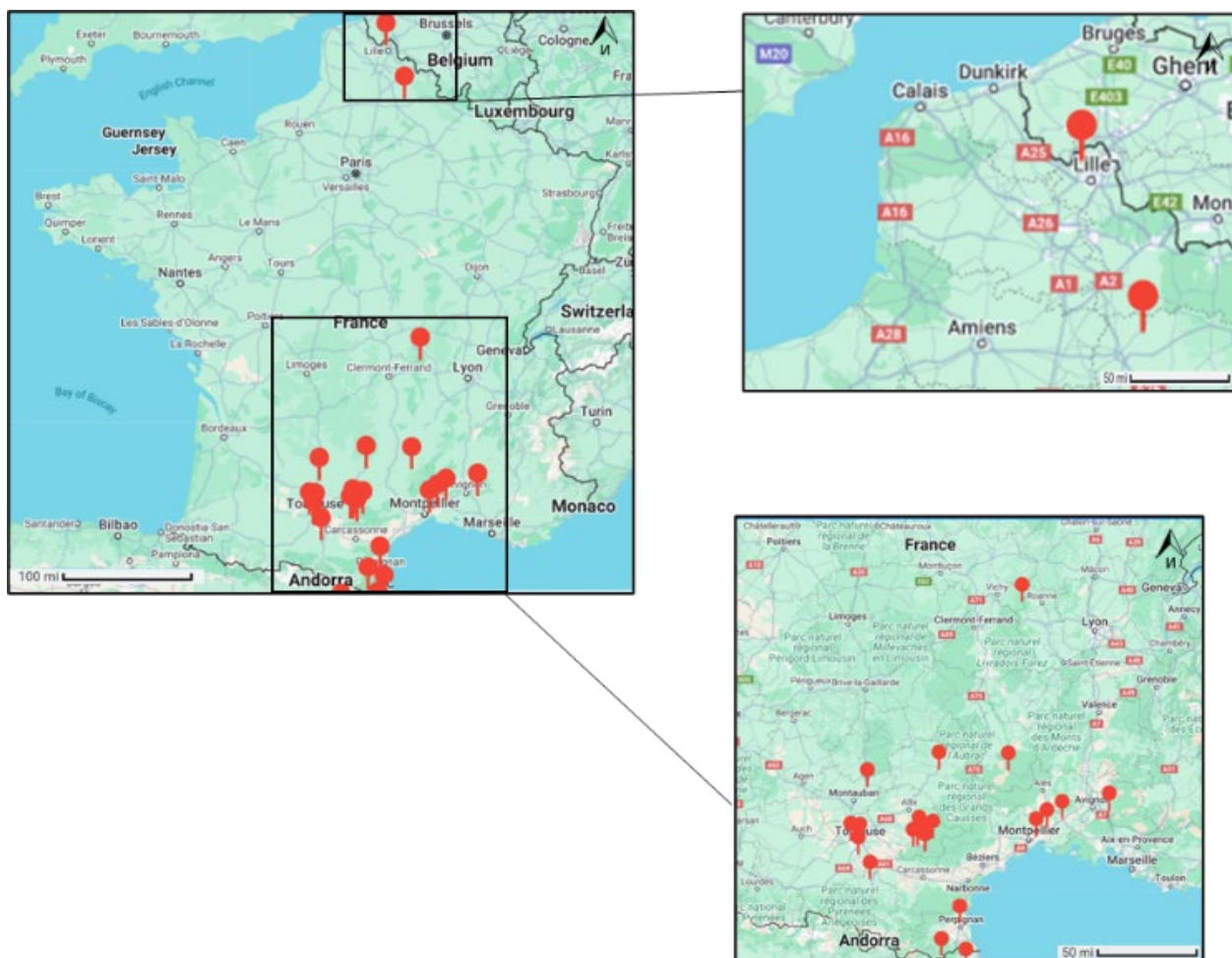


Figura 22 Mapeamento das tecnologias em França com destaque para a EPR.

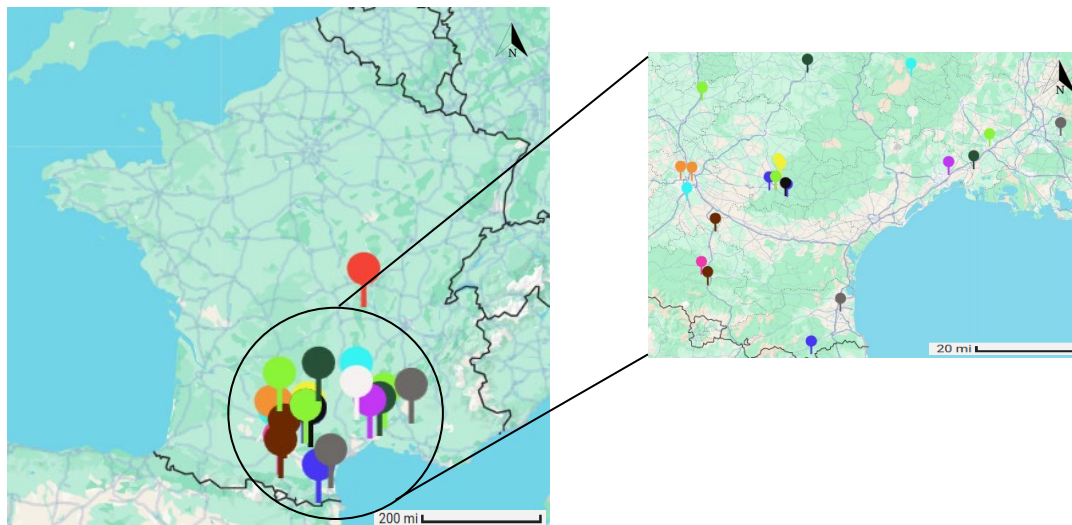


Figura 23 Mapeamentos por subsector.

	Produção de agasalhos
	Tecelagem
	Produção de malhas
	Vestuário e calçado por grosso
	Produção de outras malhas
	Preparação e fiação de fibras têxteis
	Produção de outro vestuário e acessórios
	Produção de roupa íntima
	Comércio a retalho de vestuário em estabelecimentos especializados
	Venda à distância
	Produção de artigos têxteis, exceto vestuário
	Produção de calçado de malha



Figura 24 Mapeamentos por subsector: produção de agasalhos.

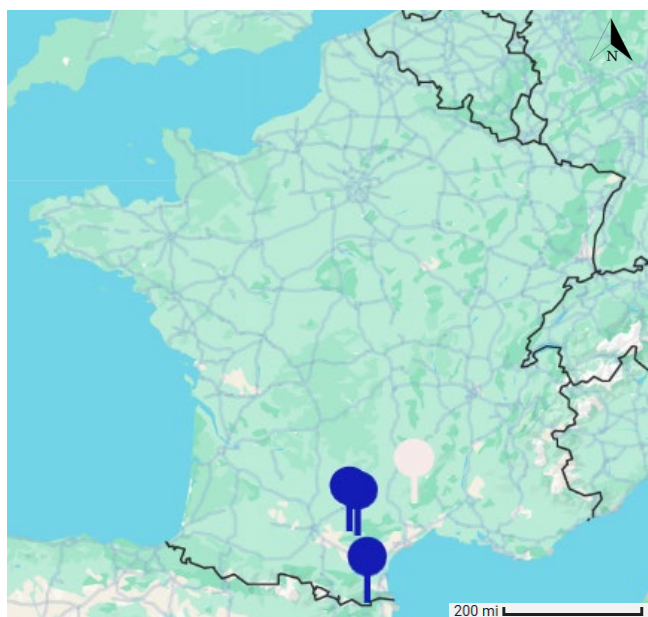


Figura 25 Mapeamentos por subsector: tecelagem.

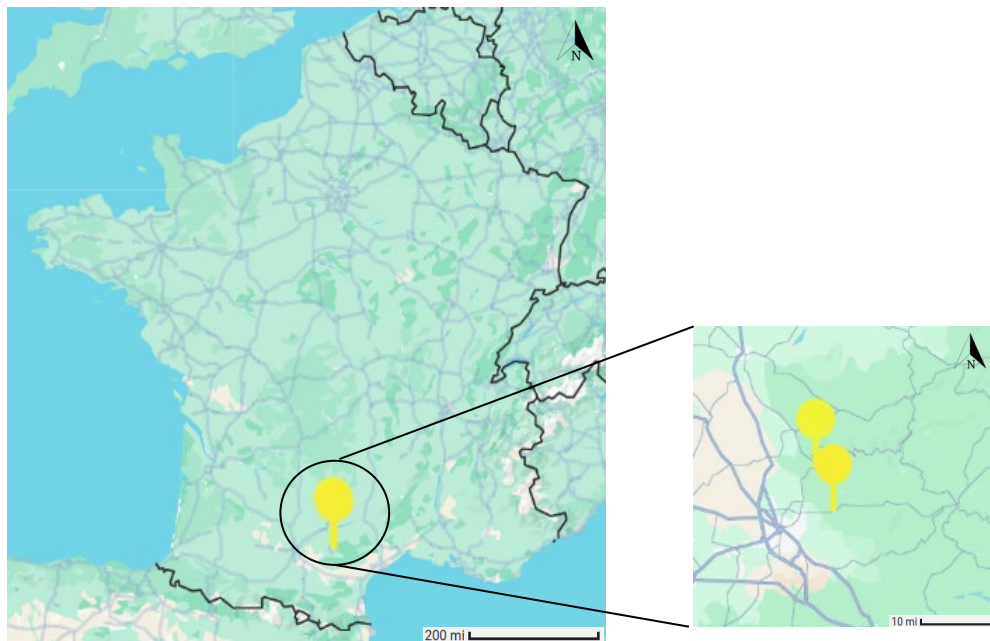


Figura 26 Mapeamentos por subsector: malhas.

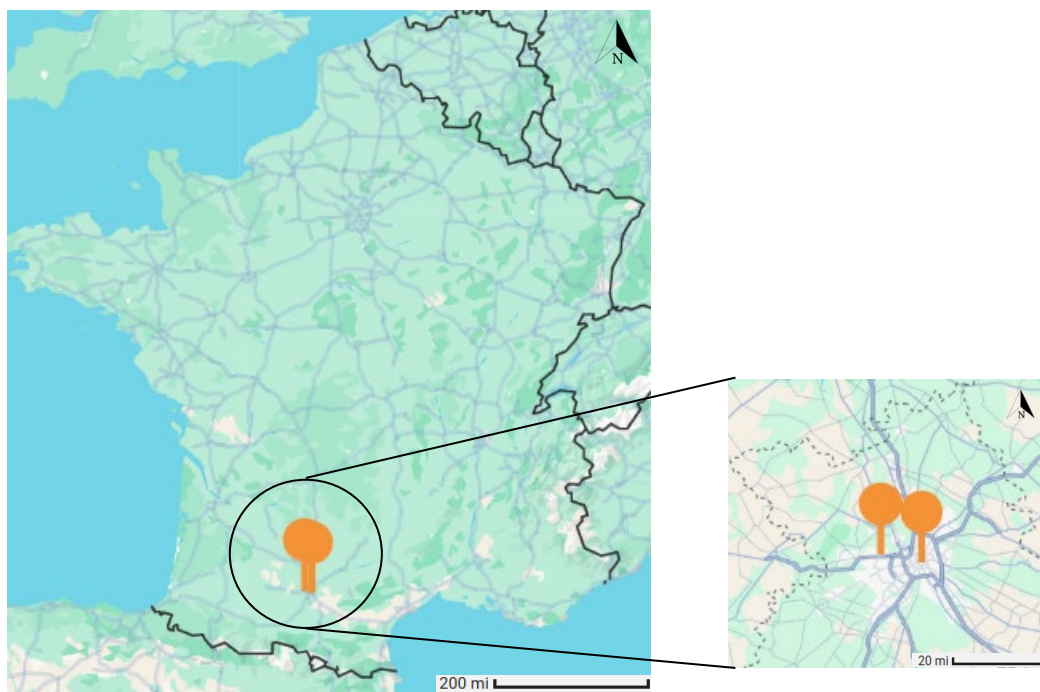


Figura 27 Mapeamentos por subsector: produção de vestuário e calçado.

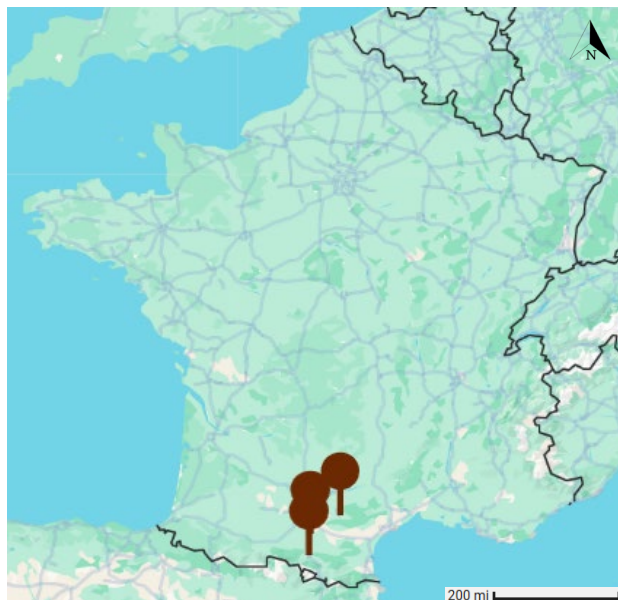


Figura 28 Mapeamentos por subsector: outras malhas.

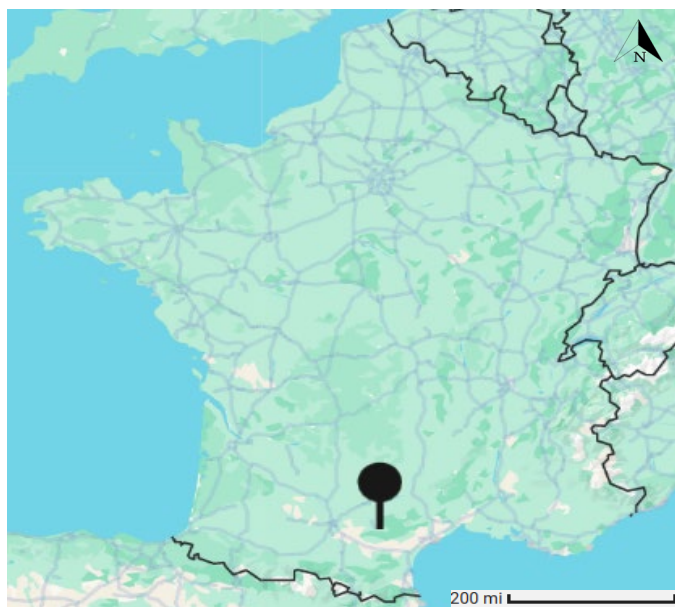


Figura 29 Mapeamentos por subsector: fiação.

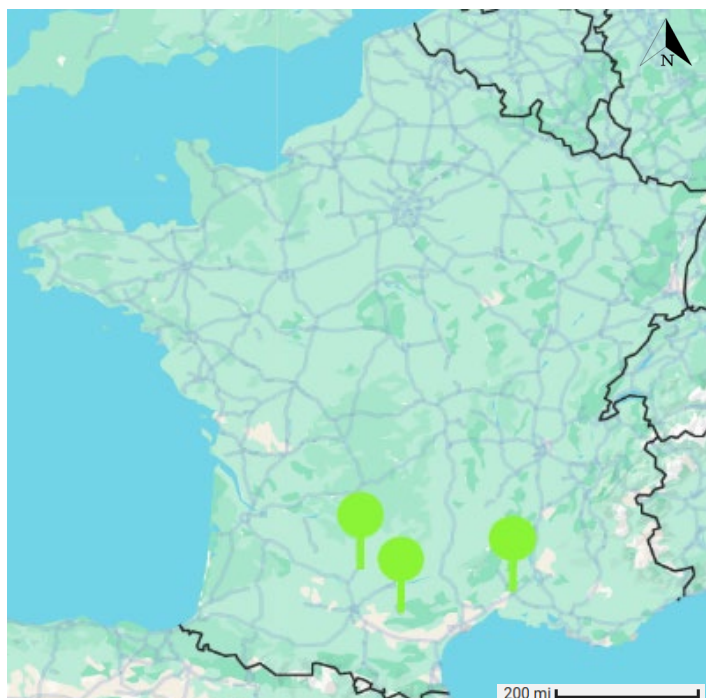


Figura 30 Mapeamentos por subsector: produção de outro vestuário e acessórios.

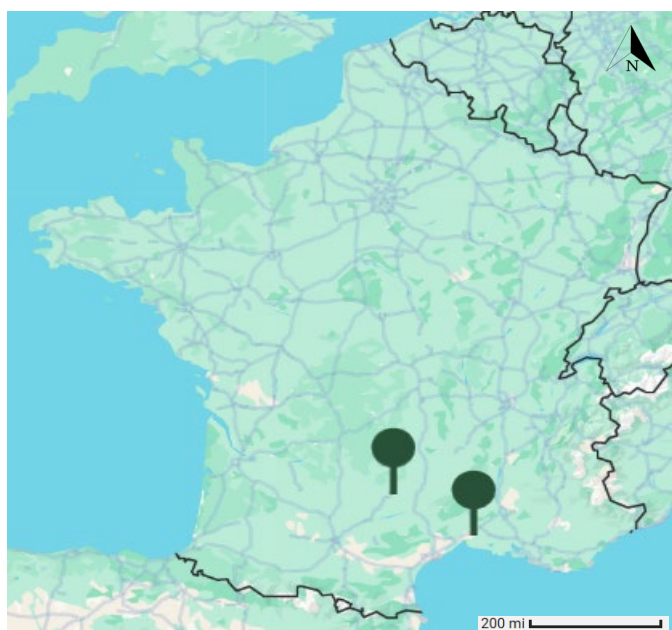


Figura 31 Mapeamentos por subsector: produção de roupa íntima.

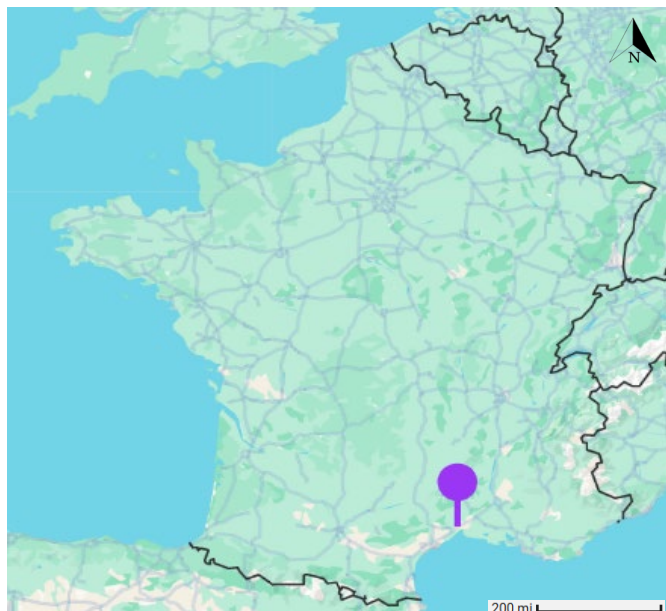


Figura 32 Mapeamentos por subsector: comércio retalhista.



Figura 33 Mapeamentos por subsector: produção de artigos têxteis e venda à distância.

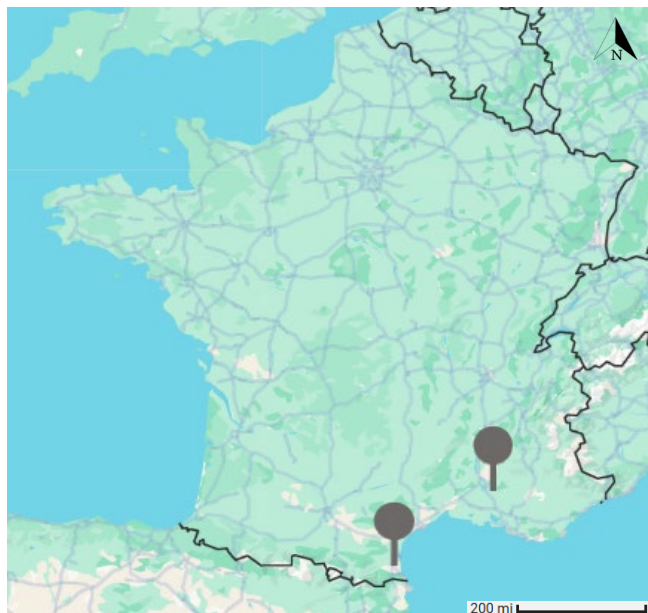


Figura 34 Mapeamentos por subsector: produção de artigos têxteis, exceto vestuário.



Figura 35 Mapeamentos por subsector: produção de calçado de malha.

A regulação francesa lidera em exigência ambiental e reciclagem, elevando os padrões do setor.¹⁷ Os consumidores preferem cada vez mais produtos sustentáveis, impulsionando inovação nas empresas.¹⁸ A formação tem sido reforçada através de programas de capacitação, preparando profissionais para as novas exigências ambientais e tecnológicas do setor. A digitalização está a crescer rapidamente, especialmente no que se refere à rastreabilidade e certificação, facilitando a transição para uma economia circular.^{19,20}

Além das inovações tecnológicas e regulamentares atuais, é relevante considerar a evolução histórica e territorial da indústria têxtil em França, em especial na região da Occitania. Esta área, com cidades como Mazamet, Castres e Labastide-Rouairoux, foi em tempos um dos centros mais importantes da filetagem e tecelagem de lã. Empresas históricas como Jules Tournier ou Berlaine contribuíram para a reputação da região.

No entanto, desde a década de 1970, a globalização e a deslocalização para países com custos mais baixos provocaram um forte declínio do setor, resultando no encerramento de fábricas e na perda de empregos e competências tradicionais. A crise afetou particularmente a Occitânia, outrora bastião da indústria têxtil.

Nos últimos anos, contudo, assiste-se a uma recuperação, com um movimento de reindustrialização centrado na realocação, na inovação e na valorização do saber-fazer tradicional. Empresas como Tissage d'Autan, Misègles e Les Filatures du Parc apostam em fibras naturais, materiais reciclados e modelos de economia circular, posicionando a região como referência emergente em têxteis técnicos e sustentáveis. Esta revitalização tem sido apoiada por programas como o plano “France Relance” e por certificações que valorizam o *Made in France*, ilustrando uma transição entre o legado histórico e a modernidade produtiva.

5. Tendências Tecnológicas Globais

Tecnologias Emergentes no Setor Têxtil

O setor têxtil está a passar por uma transformação significativa impulsionada pelo avanço de novas tecnologias que visam melhorar a sustentabilidade e a eficiência da produção. Entre as inovações mais relevantes estão os processos avançados de reciclagem, o uso de fibras alternativas, os métodos de tingimento sem água e as soluções digitais para a rastreabilidade da cadeia de valor. Estas tecnologias

¹⁷ <https://www.hautconseilclimat.fr/>

¹⁸ <https://www.ecologie.gouv.fr/>

¹⁹ <https://www.eea.europa.eu/en/topics/at-a-glance/sustainability>

²⁰ <https://www.techmonitor.ai/hardware/digital-transformation>

estão a redefinir a indústria e a permitir que as empresas reduzam o seu impacto ambiental e aumentem a sua competitividade global.²¹

Inovações para a Circularidade

Para alcançar uma economia têxtil verdadeiramente circular, é essencial a adoção de inovações que reduzam o consumo de recursos naturais e minimizem a geração de resíduos. Tecnologias como o reciclagem química de fibras, a reutilização de tecidos pós-consumo e o ecodesign estão a emergir como soluções fundamentais para maximizar a vida útil dos produtos e facilitar a sua reintegração na cadeia de produção. Além disso, a digitalização da indústria, através de ferramentas como blockchain e etiquetas RFID, melhora a transparência e promove uma gestão mais eficiente dos materiais reciclados.²²

I. Tabela Resumo das Tecnologias Identificadas

As tecnologias aplicadas à sustentabilidade na indústria têxtil variam de acordo com a região, dependendo das políticas governamentais, do acesso à inovação e da procura do mercado. A resume as principais tecnologias emergentes identificadas no mapeamento, incluindo as suas características, área de aplicação ao longo da cadeia de valor e região de origem ou fornecedor.

Tabela 1 resume as principais tecnologias emergentes identificadas no mapeamento, incluindo as suas características, área de aplicação ao longo da cadeia de valor e região de origem ou fornecedor.

Tabela 1 Resumo das Tecnologias Identificadas: características, aplicação e proveniência

Tecnologia	Características	Parte da cadeia de valor	Região/Fornecedor
Reciclagem mecânica de fibras	Permite a reutilização de tecidos sem degradação química	Produção de matéria-prima	Portugal, Espanha
Reciclagem química de poliéster	Descompõe fibras sintéticas para reutilização	Produção de matéria-prima	França, Alemanha
Tingimento sem água	Uso de CO2 supercrítico para tingir sem consumir água	Acabamento e tingimento	Espanha, Países Baixos
Blockchain para rastreabilidade	Registo imutável da origem dos materiais	Cadeia de abastecimento	Espanha, França

²¹ <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy>

²² https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy_en?prefLang=sv

Nanotecnologia em tecidos	Materiais funcionais com propriedades antimicrobianas	Produção de têxteis	EUA, Japão
Biofibras à base de algas	Materiais biodegradáveis com baixo impacto ambiental	Produção de matéria-prima	Escandinávia
Automatização de processos	Uso de inteligência artificial para otimizar recursos	Produção	Portugal, Alemanha

A seguir, apresenta-se uma análise transversal do contributo das tecnologias identificadas para os objetivos de sustentabilidade e circularidade do setor.

II. Importância das Tecnologias para a Sustentabilidade

A adoção das tecnologias identificadas neste mapeamento não é apenas uma tendência, mas uma necessidade estratégica para garantir a sustentabilidade do setor têxtil.

A adoção destas tecnologias é essencial para reduzir o impacto ambiental do setor têxtil e promover uma indústria mais sustentável. Em primeiro lugar, a reciclagem de materiais reduz a dependência de fibras virgens e minimiza a produção de resíduos. Processos inovadores como o tingimento sem água eliminam a necessidade de grandes volumes de água e produtos químicos, diminuindo a poluição hídrica e a poluição associada ao uso de corantes convencionais. Ferramentas digitais, como blockchain e etiquetas RFID, aumentam a rastreabilidade e a transparência ao longo da cadeia de valor, permitindo aos consumidores aceder a informações verificáveis sobre a origem e os processos de produção dos produtos têxteis.²³

A automatização e a digitalização não só otimizam a eficiência produtiva, como também reduzem o consumo energético e o desperdício. A nanotecnologia e o desenvolvimento de biofibras oferecem novas alternativas para reduzir a poluição e aumentar a biodegradabilidade dos produtos têxteis.²⁴

A implementação destas soluções exige uma colaboração efetiva entre empresas, entidades públicas e centros de investigação. Através da inovação conjunta, é possível criar um ecossistema industrial mais resiliente, circular e alinhado com os objetivos climáticos e sociais da União Europeia.

²³ <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/resource-use-and-materials>

²⁴ <https://www.unep.org/resources/publication/sustainability-and-circularity-textile-value-chain-global-roadmap>

6. Conclusões

O mapeamento territorial realizado permitiu identificar as principais tecnologias disponíveis na região SUDOE e compreender os desafios e oportunidades associados à transição para um modelo mais sustentável e circular na indústria têxtil. As análises demonstraram que há um forte investimento na inovação, especialmente nas áreas de reciclagem de materiais, rastreabilidade digital e otimização dos processos produtivos. No entanto, ainda existem desafios significativos relacionados com a adoção de novas tecnologias, a capacitação da força de trabalho e a implementação de políticas públicas mais eficazes.

Portugal destaca-se no desenvolvimento de soluções para a reciclagem mecânica e química de fibras têxteis, promovendo práticas mais sustentáveis e aumentando a competitividade da indústria no cenário global. Espanha demonstrou uma aposta forte na digitalização da cadeia de valor, com a implementação de tecnologias como blockchain e inteligência artificial para melhorar a rastreabilidade e a eficiência energética. França lidera na aplicação de políticas ambientais rigorosas, como a **Responsabilidade Alargada do Produtor (EPR)**, incentivando a reciclagem têxtil e a utilização de materiais reciclados em larga escala.

Apesar destes avanços, ainda há barreiras a ultrapassar para consolidar a sustentabilidade do setor. A aceitação de produtos reciclados pelos consumidores ainda é um fator a melhorar, uma vez que a perceção de qualidade e os custos associados podem dificultar a adoção em larga escala. A formação de trabalhadores continua a ser um dos aspetos mais críticos, pois a adaptação a novas tecnologias exige qualificações mais avançadas. Além disso, a digitalização e a rastreabilidade, embora promissoras, ainda não estão totalmente integradas em todas as fases da cadeia de abastecimento, o que limita a transparência e a eficiência dos processos.

Propostas de Próximos Passos

Para impulsionar a transformação da indústria têxtil e acelerar a adoção de tecnologias sustentáveis, é essencial adotar uma abordagem estratégica que envolva colaborações entre empresas, centros de investigação e organismos públicos. Aprofundar a análise sobre certificações ambientais é um dos passos fundamentais, uma vez que a base de dados contém algumas referências, mas é necessário um estudo mais detalhado para avaliar a sua evolução ao longo do tempo e o impacto na competitividade das empresas. Melhorar a rastreabilidade e digitalização é igualmente essencial, com a implementação de sistemas mais robustos, como *blockchain* e inteligência artificial, para garantir maior transparência no uso de materiais reciclados e otimizar a eficiência da cadeia de valor.

Por exemplo, certificações como GOTS e OEKO-TEX têm demonstrado impacto direto na valorização dos produtos no mercado europeu, promovendo confiança junto dos consumidores e facilitando a entrada em novos mercados. Tecnologias como o sistema de rastreabilidade *TextileGenesis*, que utiliza blockchain, permitem rastrear o percurso das fibras desde a origem até ao produto final, promovendo transparência e confiança.

A **capacitação e formação profissional** devem ser reforçadas, criando programas especializados que permitam às empresas adaptar-se às novas exigências do mercado e aumentar a adoção de práticas sustentáveis. A implementação de políticas públicas e incentivos financeiros será determinante para acelerar a adoção de tecnologias limpas e estimular a inovação no setor têxtil. Além disso, o reforço da colaboração internacional, através da partilha de boas práticas entre os diferentes países da região SUDOE, facilitará a adoção de estratégias bem-sucedidas e promoverá um crescimento mais equilibrado e sustentável.

Propõe-se a criação de programas de formação modular com foco em tecnologias de rastreabilidade, ecodesign e gestão de resíduos, com apoio de centros tecnológicos e financiamento europeu. A colaboração poderá ser operacionalizada através de redes europeias como a *European Circular Economy Stakeholder Platform* ou através de workshops transnacionais no âmbito do projeto.

A evolução do setor dependerá da capacidade de adaptação das empresas às novas exigências ambientais e tecnológicas. O reforço da digitalização, a aposta na formação e a criação de incentivos para práticas sustentáveis serão fatores essenciais para consolidar a transição para uma economia circular. Assim, o futuro da indústria têxtil na região SUDOE dependerá de uma abordagem integrada que combine inovação, sustentabilidade e competitividade global.

7. Anexos

Tabelas e Dados Recolhidos.

Tabela A 1 Empresas e tecnologias dos setores "Finishing and Specialized Textiles"; "Garments and Ready-made Textiles", "Raw Material and Textile Production", "Trade and Agents" e "Services and Maintenance" em Portugal

CLUSTER	COMPANY NAME	CITY	WEBSITE
Finishing and Specialized Textiles	Continental - Indústria Têxtil do Ave, S.A.	Vila Nova de Famalicão	continental.com
Finishing and Specialized Textiles	Pizarro S.A.	Guimarães	pizarro.pt
Finishing and Specialized Textiles	Riler - Indústria Têxtil, S.A	Vizela	riler.pt
Finishing and Specialized Textiles	Costampa - Estamparia, Lda	Vizela	costampa.mail.pt
Finishing and Specialized Textiles	Mehler Engineered Products Portugal, Lda.	Vila Nova de Famalicão	mehler-ep.com
Finishing and Specialized Textiles	FACOL - Tinturaria de Fios, Lda	Vila Nova de Famalicão	facol.pt
Finishing and Specialized Textiles	ETM – Empresa Têxtil da Maganha, S.A.	Trofa	textilmaganha.com
Finishing and Specialized Textiles	Nilorn Portugal - Indústria Ertiquetas, Lda.	Paredes	pt.nilorn.com
Finishing and Specialized Textiles	Tintex Textiles, S.A.	Viana do Castelo	tintertextiles.com
Finishing and Specialized Textiles	Coltec Neves & Companhia Lda	Guimarães	coltec.pt
Finishing and Specialized Textiles	Empatec-Fábrica de Empanques, Lda	Maia	empatec.pt
Finishing and Specialized Textiles	JSB Oliveira e Oliveira Lda	Barcelos	jsboliveira.com
Finishing and Specialized Textiles	Clariause Tinturaria e Acabamento de Fios S.A.	Vila Nova de Famalicão	clariause.com
Finishing and Specialized Textiles	Riopele - Têxteis, S. A	Vila Nova de Famalicão	riopele.pt
Garments and Ready-made Textiles	NPB COMPANY, LDA	Vila Nova de Famalicão	npb.pt
Garments and Ready-made Textiles	JOAPS - Confecções de Malhas	Vila Nova de Famalicão	joaps.pt

Garments and Ready-made Textiles	Lima & Companhia SA	Vila Nova de Famalicão	limaecompanhia.com
Garments and Ready-made Textiles	Manuel de Magalhães, S.A.	Guimarães	manueldemagalhaes.pt
Garments and Ready-made Textiles	Pafil - Confecções	Vila Nova de Famalicão	pafil.pt
Garments and Ready-made Textiles	SP Textil	Fafe	sptextil.pt
Garments and Ready-made Textiles	Trivialtex-Fibras Sintéticas, Unipessoal Lda	Vila Nova de Famalicão	trivialtex.pt/
Garments and Ready-made Textiles	Marjomotex	Vila Nova de Famalicão	marjomotex.pt
Garments and Ready-made Textiles	A. Ferreira & Filhos SA	Vizela	aferfi.com
Garments and Ready-made Textiles	Lima Azevedo & Gomes Lda	Vila Nova de Famalicão	limaagomes.pt
Garments and Ready-made Textiles	Sotegui - Sociedade Textil de Guimarães, Lda	Guimarães	sotegui.pt
Garments and Ready-made Textiles	Elav- industria de debruns Lda	Guimarães	riler.pt
Garments and Ready-made Textiles	Cordeiro e Campos SA	Barcelos	cordeirocampos.pt
Garments and Ready-made Textiles	António Salgado & Ca., Lda.	Guimarães	antoniosalgado.pt
Garments and Ready-made Textiles	Sourcetextile Lda	Braga	sourcetextile.pt
Garments and Ready-made Textiles	Jadifex- Malhas e Confecções, Lda	Barcelos	jadifex.pt
Garments and Ready-made Textiles	Mundotêxtil - Indústrias Têxteis, S.A.	Vizela	mundotextil.pt
Garments and Ready-made Textiles	Texteis Massal Lda	Vila Nova de Famalicão	texteismassal.pt
Garments and Ready-made Textiles	Becri - Malhas e Confecções, S.A.	Barcelos	becri.pt
Garments and Ready-made Textiles	J. Pereira Fernandes II, SA	Guimarães	jpfernandes.com
Garments and Ready-made Textiles	Fabrica de Malhas Reistex, Lda	Barcelos	reistex.pt
Garments and Ready-made Textiles	Expotextil	Barcelos	expotextil.pt

Garments and Ready-made Textiles	Brandbias Manufacturers, Lda.	Maia	brandbias.com
Garments and Ready-made Textiles	Alves Pereira Tapeçarias SA	Santa Maria da Feira	APTSA.PT
Garments and Ready-made Textiles	Desana – Irisana Indústria de Confecções	Vila Nova de Gaia	desana.pt
Garments and Ready-made Textiles	J. L. & Costa, Lda	Trofa	jlecosta@sapo.pt
Garments and Ready-made Textiles	FM Texteis S.A.	Barcelos	fmtexteis.pt
Garments and Ready-made Textiles	Maxtil - textil de Malhas, Lda.	Barcelos	maxtil.pt
Garments and Ready-made Textiles	Casa da Malha - C5M, Lda.	Barcelos	casadamalha.com
Garments and Ready-made Textiles	Somani Sociedade Têxtil SA	Santo Tirso	somani.pt
Raw Material and Textile Production	Continental - Indústria Têxtil do Ave, S.A.	Vila Nova de Famalicão	continental.com
Raw Material and Textile Production	Mehler Engineered Products Portugal, Lda.	Vila Nova de Famalicão	mehler-ep.com
Raw Material and Textile Production	LEMAR	Guimarães	lemar.pt
Raw Material and Textile Production	Empresa Industrial Sampedro, SA	Vizela	sampedro.pt
Raw Material and Textile Production	LIPACO - Linhas Para Confecções, Lda	Esposende	LIPACO.COM
Raw Material and Textile Production	Nilorn Portugal - Indústria Ertiquetas, Lda.	Paredes	pt.nilorn.com
Raw Material and Textile Production	Têxteis JF Almeida	Vizela	jfa.pt
Raw Material and Textile Production	Texteis Penedo, SA	Guimarães	Têxteis Penedo, SA.
Raw Material and Textile Production	Tecerpaisagem, SA	Guimarães	pedrolobo3@gmail.com
Raw Material and Textile Production	Coltec Neves & Companhia Lda	Guimarães	coltec.pt
Raw Material and Textile Production	Joao & Feliciano, SA	Vila Nova de Famalicão	joaofeliciano.com
Raw Material and Textile Production	Empatec-Fábrica de Empanques, Lda	Maia	empatec.pt

Raw Material and Textile Production	JSB Oliveira e Oliveira Lda	Barcelos	jsboliveira.com
Trade and Agents	Nalis - Industria e Comercio Texteis Lda	Vila Nova de Famalicão	nalisict@gmail.com
Trade and Agents	Continental - Indústria Têxtil do Ave, S.A.	Vila Nova de Famalicão	continental.com
Trade and Agents	NPB COMPANY, LDA	Vila Nova de Famalicão	npb.pt
Trade and Agents	Adifafe – Acessórios Têxteis, Lda.	Fafe	adifafe.pt
Trade and Agents	JOAPS - Confecções de Malhas	Vila Nova de Famalicão	joaps.pt
Trade and Agents	Lima & Companhia SA	Vila Nova de Famalicão	limaecompanhia.com
Trade and Agents	Manuel de Magalhães, S.A.	Guimarães	manueldemagalhaes.pt
Trade and Agents	Pafil - Confecções	Vila Nova de Famalicão	pafil.pt
Trade and Agents	Pizarro S.A.	Guimarães	pizarro.pt
Trade and Agents	Riler - Indústria Têxtil, S.A	Vizela	riler.pt
Trade and Agents	Trade Off Flux	Porto	tradeoff-flux.com
Trade and Agents	SP Textil	Fafe	sptextil.pt
Trade and Agents	Trivialtex-Fibras Sintéticas, Unipessoal Lda	Vila Nova de Famalicão	trivialtex.pt/
Trade and Agents	Marjomotex	Vila Nova de Famalicão	marjomotex.pt
Trade and Agents	Filipa van brabant clothing Lda	Mortágua	filipamosmoreira@gmail.com
Trade and Agents	A. Ferreira & Filhos SA	Vizela	aferfi.com
Trade and Agents	Costampa - Estamparia, Lda	Vizela	costampa.mail.pt
Trade and Agents	Mehler Engineered Products Portugal, Lda.	Vila Nova de Famalicão	mehler-ep.com
Trade and Agents	Lima Azevedo & Gomes Lda	Vila Nova de Famalicão	limaagomes.pt
Trade and Agents	Dune Bleue, importação e exportação de artigos têxteis, Lda	Vila Nova de Famalicão	dunebleue.com
Trade and Agents	Cuca Textil	Vizela	cucatextil.pt
Trade and Agents	Sotegui - Sociedade Textil de Guimarães, Lda	Guimarães	sotegui.pt
Trade and Agents	LEMAR	Guimarães	lemar.pt

Trade and Agents	Bordanpe, Indústria de Bordados, Lda	Guimarães	bordanpe.pt
Trade and Agents	Qualistamp, Lda	Fafe	qualistamp.pt
Trade and Agents	Elav- industria de debruns Lda	Guimarães	riler.pt
Trade and Agents	Lurdes Sampaio Unipessoal, Lda	Vila Nova de Famalicão	lsmalhas.com
Trade and Agents	Empresa Industrial Sampedro, SA	Vizela	sampedro.pt
Trade and Agents	Cordeiro e Campos SA	Barcelos	cordeirocampos.pt
Trade and Agents	António Salgado & Ca., Lda.	Guimarães	antoniosalgado.pt
Trade and Agents	FACOL - Tinturaria de Fios, Lda	Vila Nova de Famalicão	facol.pt
Trade and Agents	LIPACO - Linhas Para Confeções, Lda	Esposende	LIPACO.COM
Trade and Agents	Fafedry - Dyeing And Finishing Solutions, Lda	Fafe	fafedry.pt
Trade and Agents	Allcost Texteis para Hotelaria, Lda.	Guimarães	allcost.pt
Trade and Agents	Irmãos Vila Nova, SA	Vila Nova de Famalicão	salsajeans.com
Trade and Agents	Sourcetextile Lda	Braga	sourcetextile.pt
Trade and Agents	Mi casa es tu casa, Lda	Vizela	micasaestucasa.pt
Trade and Agents	Mundifios SA	Guimarães	mundifios.pt
Trade and Agents	Ultra Creative - Importação Exportação Texteis Lda	Vila Nova de Famalicão	ultracreative.pt
Trade and Agents	Jadifex- Malhas e Confeções, Lda	Barcelos	jadifex.pt
Trade and Agents	ETM – Empresa Têxtil da Maganha, S.A.	Trofa	textilmaganha.com
Trade and Agents	Mundotêxtil - Indústrias Têxteis, S.A.	Vizela	mundotextil.pt
Trade and Agents	Nilorn Portugal - Indústria Ertiquetas, Lda.	Paredes	pt.nilorn.com
Trade and Agents	Tintex Textiles, S.A.	Viana do Castelo	tintertextiles.com
Trade and Agents	Têxteis JF Almeida	Vizela	jfa.pt
Trade and Agents	Texteis Penedo, SA	Guimarães	Têxteis Penedo, SA.
Trade and Agents	Tecerpaisagem, SA	Guimarães	pedrolobo3@gmail.com
Trade and Agents	Texteis Massal Lda	Vila Nova de Famalicão	texteismassal.pt

Trade and Agents	Becri - Malhas e Confecções, S.A.	Barcelos	becri.pt
Trade and Agents	J. Pereira Fernandes II, SA	Guimarães	jpgfernandes.com
Trade and Agents	Lopes e Carvalho	Vila Nova de Famalicão	lopescarvalho.pt
Trade and Agents	Claúsula Tangível, Lda	Santo Tirso	lipimalhas.com
Services and Maintenance	Fafedry - Dyeing And Finishing Solutions, Lda	Fafe	fafedry.pt

Tabela A2 Empresas e tecnologias avançadas (IA, big data, blockchain, etc.) em Espanha

CLUSTER	COMPANY NAME	CITY	WEBSITE
Big data	ZEO Technology	Navarra	https://zeotechnology.com/
Big data	Prenomics	Barcelona	https://prenomics.com/soluciones-business-intelligence/
Big data	Bcome	Barcelona	https://bcome.biz/
Big data	Dawa	Barcelona	https://www.dawa.io/
Big data	Inèdit	Barcelona	https://ineditinnova.com/es/servicios/metricas/
Big data	ecoDoers	Barcelona	https://ecodoers.eu/
Biofibras a base de algas	PYRATEx	Madrid	https://www.pyratex.com/
Biofibras a base de algas	LESER YOGA (SEACELL)	Barcelona	https://leser.es/es/
Biofibras a base de algas	Ocean Born Lifestyle	Madrid	https://protectwhatyoulove.com/es
Biofibras a base de algas	Tribiess	Barcelona	https://www.tribiess.com/es/stories/coleccion-skinacalm?srsId=AfmBOooaVq1c4WjCZVFU63fRavrgmYrSKzPgFxy1EvXTbw2U7pfqv0
Blockchain	RETEXCYCLE	Barcelona	https://retexcycle.com/es/porque/
Blockchain	4DTrace	Pontevedra	https://cuatrodigital.com/4dtrace/
Blockchain	VOTTUN	Barcelona	https://vottun.com/
Cloud Computing	Zara	Arteixo	https://cloud.google.com/
Digital twin	ONVERSED	Andalucía	https://onversed.com/
Inteligencia Artificial	Neural Fashion	Barcelona	https://neurfashion.ai/es/
Inteligencia Artificial	Fermat	Barcelona	https://fermat.app/
Inteligencia Artificial	Ecosort	Barcelona	https://picvisa.com/es/optical-sorting/ecosort-textil/

Inteligencia Artificial	Fabbric	Barcelona	https://fabbric.com/
Internet Of Things	Comfortec	Murcia	https://www.comfortecsport.com/
Internet Of Things	Sensing-Tex	Barcelona	https://sensingtex.com/
Internet Of Things	NEXIONA	Barcelona	https://nexiona.com/es/
Internet Of Things	TheThings.IO	Barcelona	https://acortar.link/jNhATG
Pasaporte Digital de Productos (DPP)	Blue Room	Girona	https://www.blueroominnovation.com/ca/pasaporte-digital-de-producto/
Reciclaje mecánico de fibras	Alcocertex	Alicante	https://alcocertex.com/
Reciclaje mecánico de fibras	Texlimca Circularidad Textil	Valencia	https://texlimca.com/
Reciclaje mecánico de fibras	Dawa	Madrid	https://ence.es/
Robótica	PAL Robotics	Barcelona	https://pal-robotics.com/es/
Robótica	FANUC	Barcelona	https://www.fanuc.eu/es/es

Tabela A 3 Empresas e tecnologias têxteis em França, por setor de atividade

CLUSTER	COMPANY NAME	CITY	WEBSITE
Activité du commerce de détail d'habillement en magasin spécialisé	Orchestra (NEWORCH)	Saint Aunès	https://fr.shop-orchestra.com/
Commerce de gros (commerce interentreprises) d'habillement et de chaussures	Baserange	TOULOUSE	https://baserange.com/fr/
Commerce de gros (commerce interentreprises) d'habillement et de chaussures	Crea Castelain	COLOMIERS	https://extranet.crea-castelain.com/fr/LA-SOCIETE-CREA-CASTELAIN.html
Ennoblement textile	Ets Henri PLO	AUSSILLON	http://www.plo-ennoblesseur.fr/
Fabrication d'articles chaussants à mailles	WELL (CSP PARIS FASHION GROUP)	LE VIGAN	https://www.well.fr/
Fabrication d'articles textiles, sauf habillement	Le Maillot Français (JVS TEXTILES)	Perpignan	https://maillotfrançais.fr/

Fabrication d'articles textiles, sauf habillement	BRUN DE VIAN TIRAN	L'ISLE SUR LA SORGUE	https://www.brundeviantiran.com/fr/
Fabrication d'autres articles à mailles	La Ferme du Mohair	MAZERES	https://www.ferme-mohair.com/
Fabrication d'autres articles à mailles	REGAIN	LABRUGUIER E	https://www.regain-pro.fr/
Fabrication d'autres articles à mailles	Laines Paysanne	ARIGNAC	https://laines-paysannes.fr/
Fabrication d'autres vêtements et accessoires	Jersey Creation	LABRUGUIER E	http://www.jerseycreations.fr/
Fabrication d'autres vêtements et accessoires	Ateliers de Nîmes		https://ateliersdenimes.com/
Fabrication d'autres vêtements et accessoires	CRAMBES	CAUSSADE	https://chapeaux-crambes.fr/
Fabrication de vêtements de dessous	Le T-shirt Propre (BULE CREATION)	Rodez	https://www.le-tshirt-propre.fr/
Fabrication de vêtements de dessous	Eminence	Aimargues	https://www.eminence.fr/
Fabrication de vêtements de dessus	Paul Boyé Technologies	LABARTHE SUR LEZE	https://www.paulboye-ventedirecte.fr/
Fabrication de vêtements de dessus	Atelier Tuffery	FLORAC	https://www.ateliertuffery.com/
Fabrication d'étoffes à mailles	Berlaine	ROQUECOUR BE	https://berlaine-bercolor.com/
Fabrication d'étoffes à mailles	Missègle	BURLATS	https://missegle.com/
Préparation de fibres textiles et filature	Les Filatures du Parc	BRASSAC	https://www.filatures-du-parc.com/
Tissage	Les toiles du soleil	ST LAURENT DE CERDANS	https://lestoilesdusoleil.com/
Tissage	Tissage d'Autan	SAINT-AFFRIQUE-LES-MONTAGNES	https://tissagesdautan.com/
Tissage	Jules Tournier	MAZAMET	https://www.jules-tournier.com/
Vente à distance sur catalogue général	UBAC (SIMA)	SAINT-NICOLAS-DES-BIEFS	https://ubac-store.com/