

beat

bioeconomy
at textiles

Apresentação da Unidade Piloto de Triagem de Têxteis

Seminário “Como se cose a circularidade dos têxteis?”

**Tecnologias Inovadoras para
Separação de Têxteis e Componentes
Duros com Robótica e IA**

Luís Rocha | Investigador Sénior |  **INESC TEC**
 **iilab** Industry
& Innovation

23 DE SETEMBRO | 9H30 | LIPOR | BAGUIM DO MONTE

- **Importância da Indústria**

Os têxteis são essenciais para a humanidade, impulsionando uma das maiores indústrias a nível global.

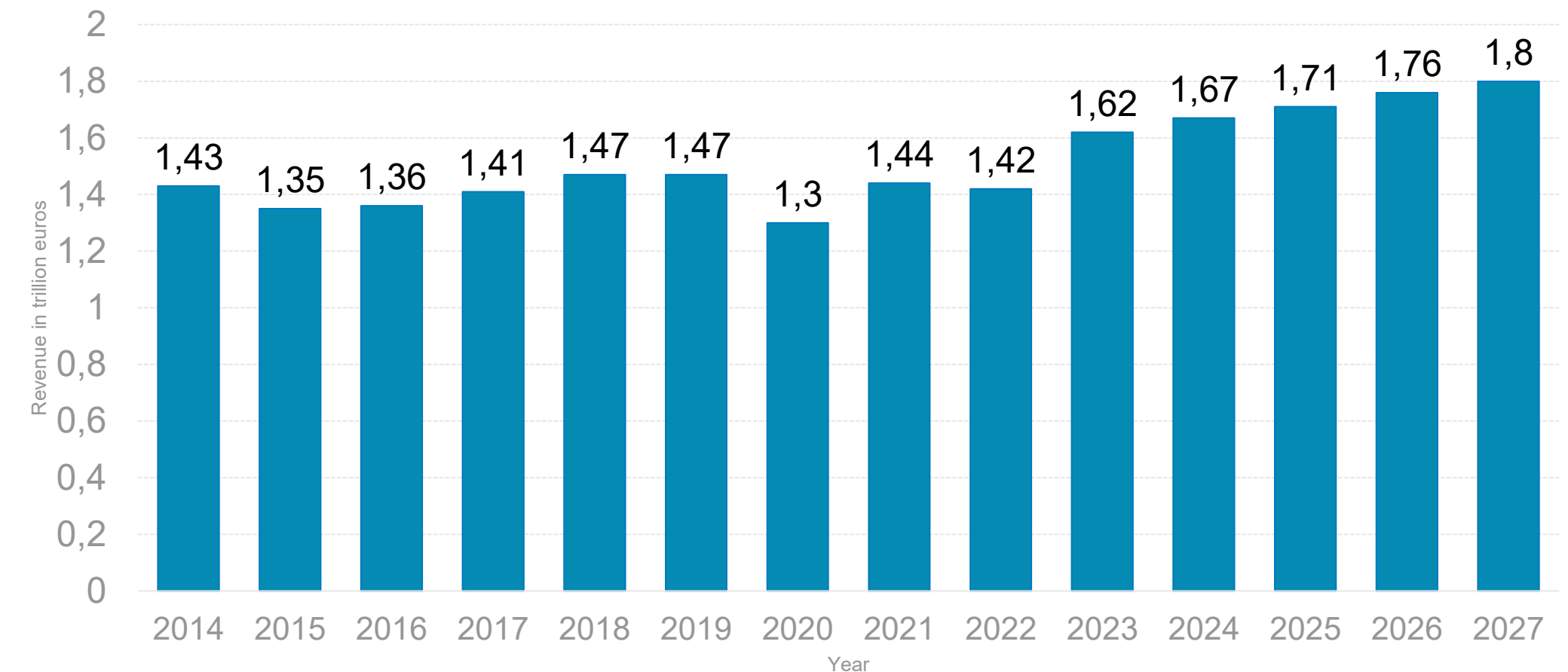
- **Dimensão do Mercado**

O mercado global de vestuário foi avaliado em **1,6 bilhões de euros em 2023**, sendo expectável que atinja **1,85 bilhões de euros até 2028**.

- **Impacto Ambiental**

O crescimento acelerado da população e a mudança nos padrões de consumo tornaram a indústria têxtil **uma das mais poluentes e com maior exigência de recursos naturais a nível mundial**.

Evolução da receita global do mercado de vestuário (2014–2027)

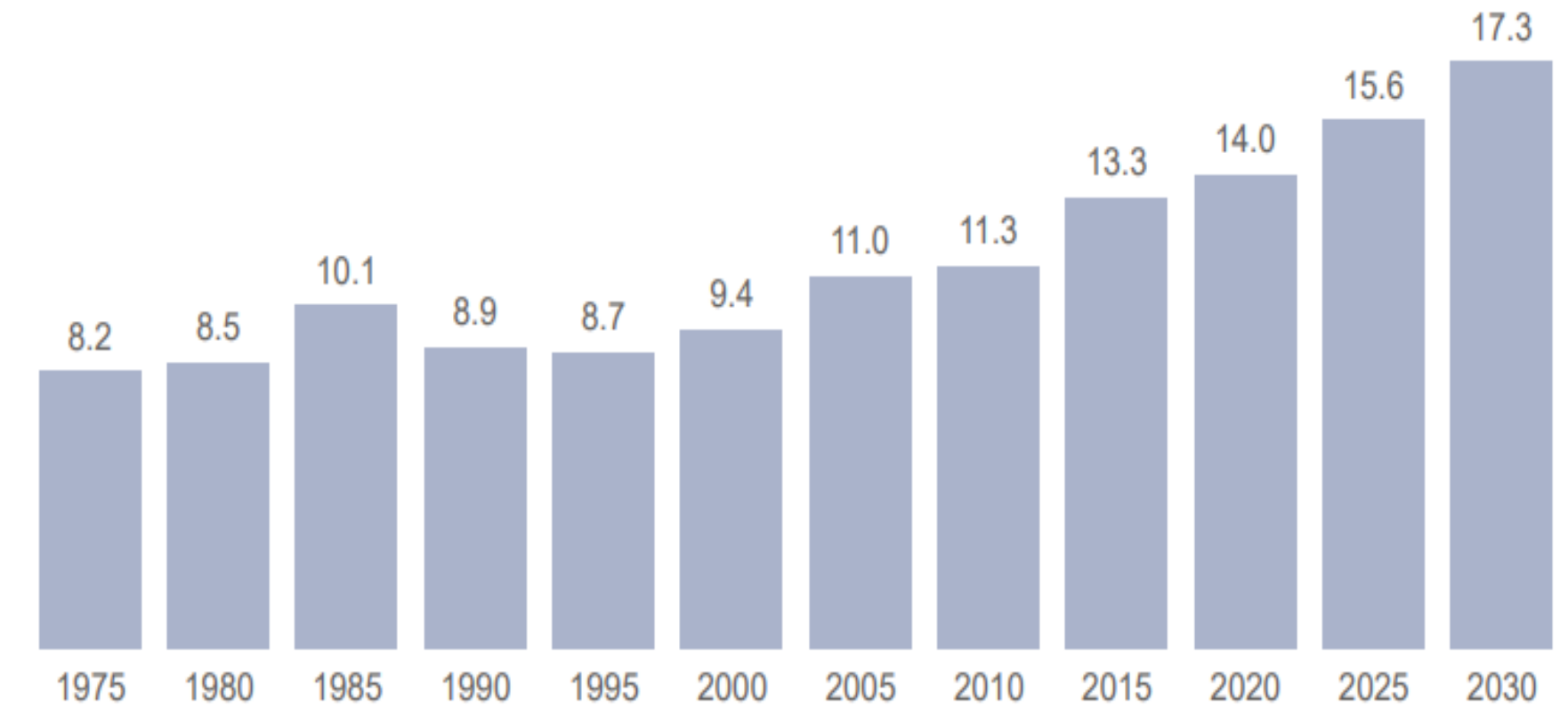


Source: Based on the Revenue of the apparel market worldwide from 2018 to 2028 graph from Statista

• Tendências na Produção de Fibras

Aumento significativo da produção global de fibras, atingindo **14,6 kg por habitante em 2022**, com um valor recorde de **116 milhões de toneladas** produzidas a nível mundial. Este crescimento deverá continuar, com uma previsão de atingir **147 milhões de toneladas até 2030**.

Produção global de fibras (quilogramas por pessoa)

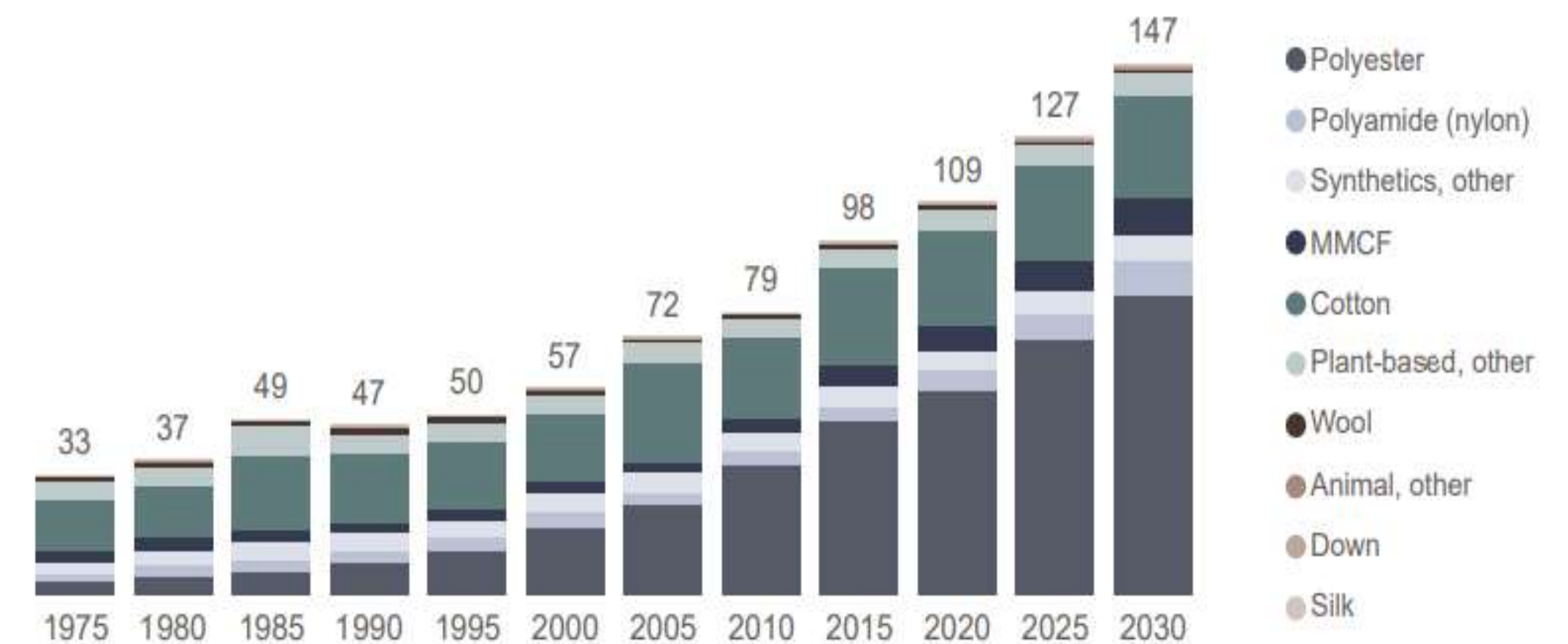


Source: Textile Exchange – Materials Market Report 2023

• Impacto da Fast Fashion

A globalização e as tendências de fast fashion levaram à produção massiva de peças de vestuário a baixo custo, o que tem contribuído para: **Aumento da geração de resíduos, Maior consumo de água e energia, Pressão sobre os recursos naturais e o meio ambiente**

Produção global de fibras (Milhões toneladas)



Source: Textile Exchange – Materials Market Report 2023

- **Geração de resíduos têxteis**

Os europeus produzem, em média, mais de 15 kg de resíduos têxteis por ano, prevendo-se que este valor aumente para 20 kg até 2030, sendo os têxteis domésticos e o vestuário os principais responsáveis (85%).

- **Eliminação de resíduos**

87 % do vestuário descartado acaba em aterros ou é incinerado, causando impactos ambientais significativos.

- **Composição da produção de fibras**

Cerca de 65 % da produção de fibras da indústria é sintética, contribuindo de forma importante para os desafios ambientais, enquanto 35 % provém de fibras naturais.



- **Taxas atuais de reciclagem**

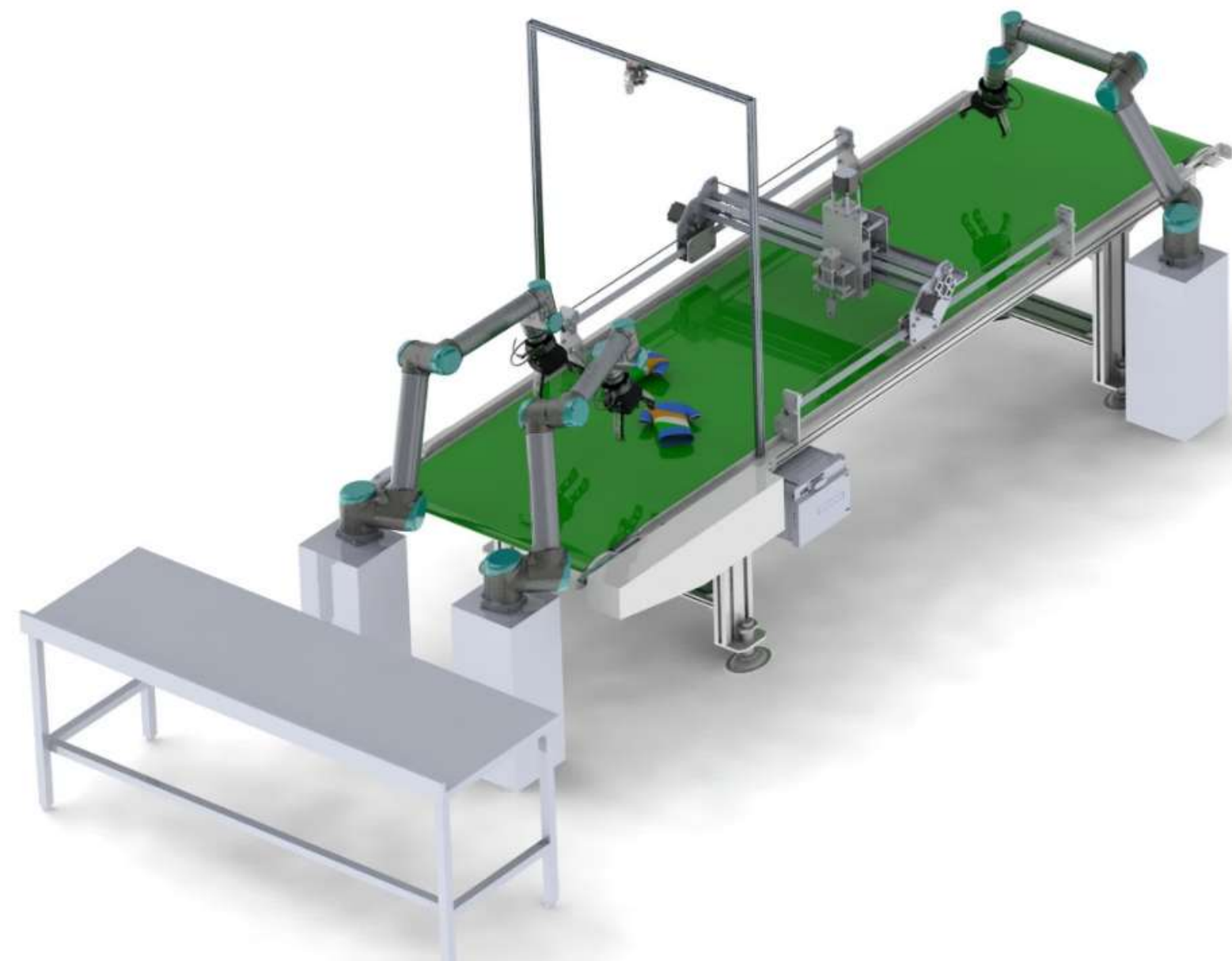
Menos de 1 % dos resíduos pós-consumo é reciclado para a produção de novas fibras têxteis, evidenciando a necessidade de melhorar a infraestrutura e as práticas de reciclagem.

- **Tecnologias inovadoras**

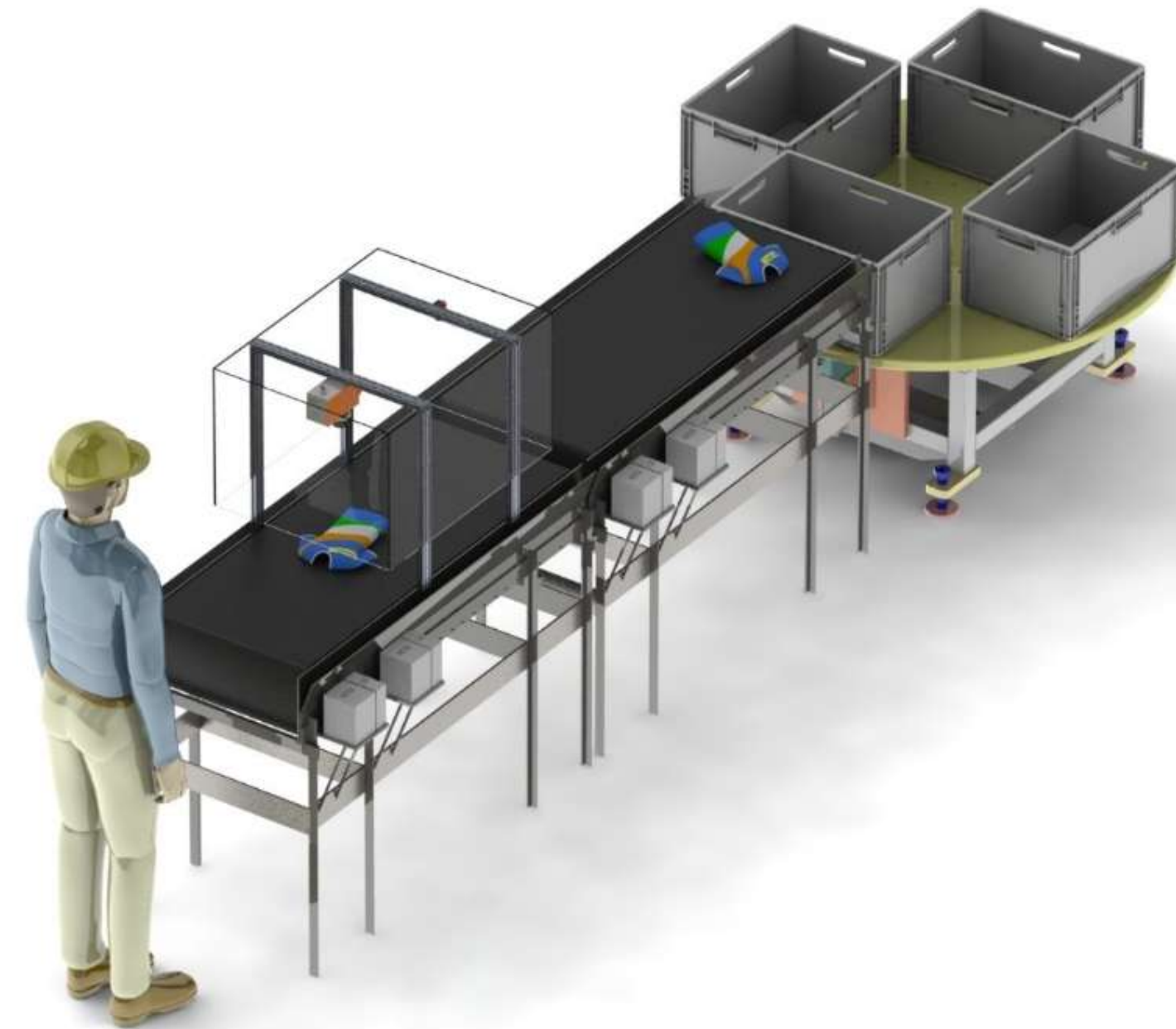
A implementação de tecnologias e estratégias inovadoras para a reutilização, reciclagem e recuperação de têxteis pode reduzir o impacto ambiental e promover práticas sustentáveis.



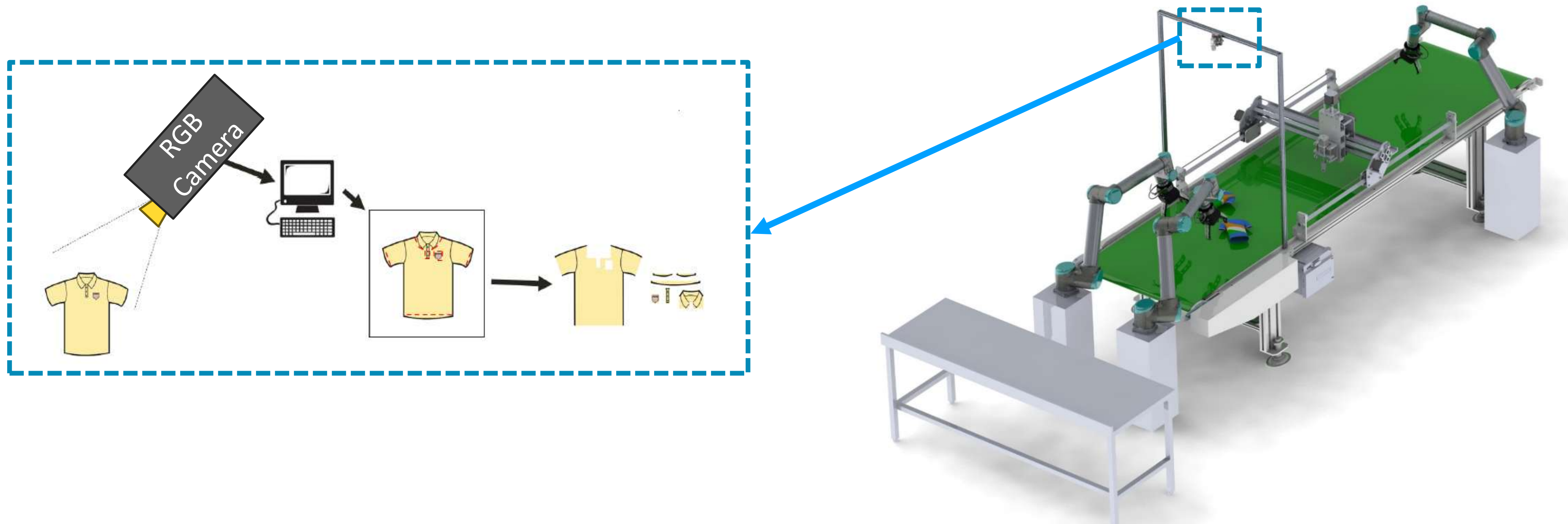
Waste Framework Directive - EC



Sistema Integrado para a Remoção de Acessórios



Sistema de Separação de Têxteis por Fibra



1. Subtração de fundo



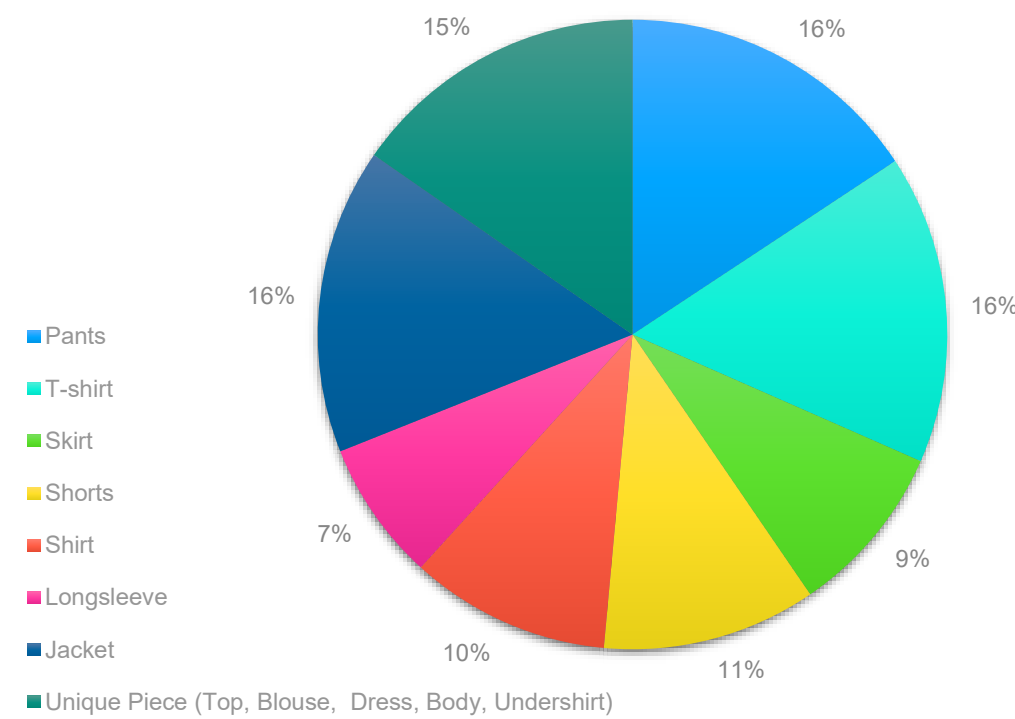
2. Classificação por Tipo de Peça de Roupa



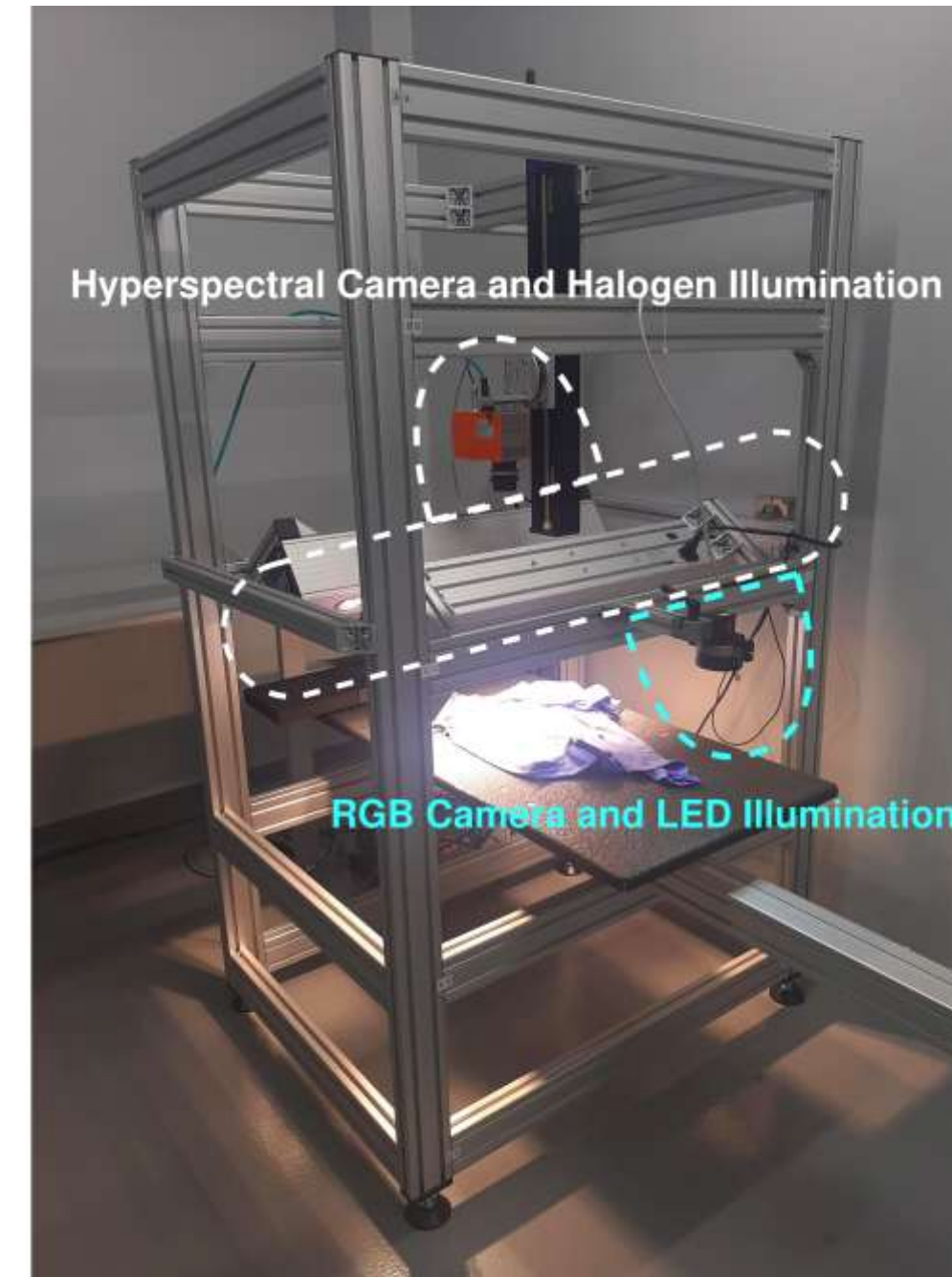
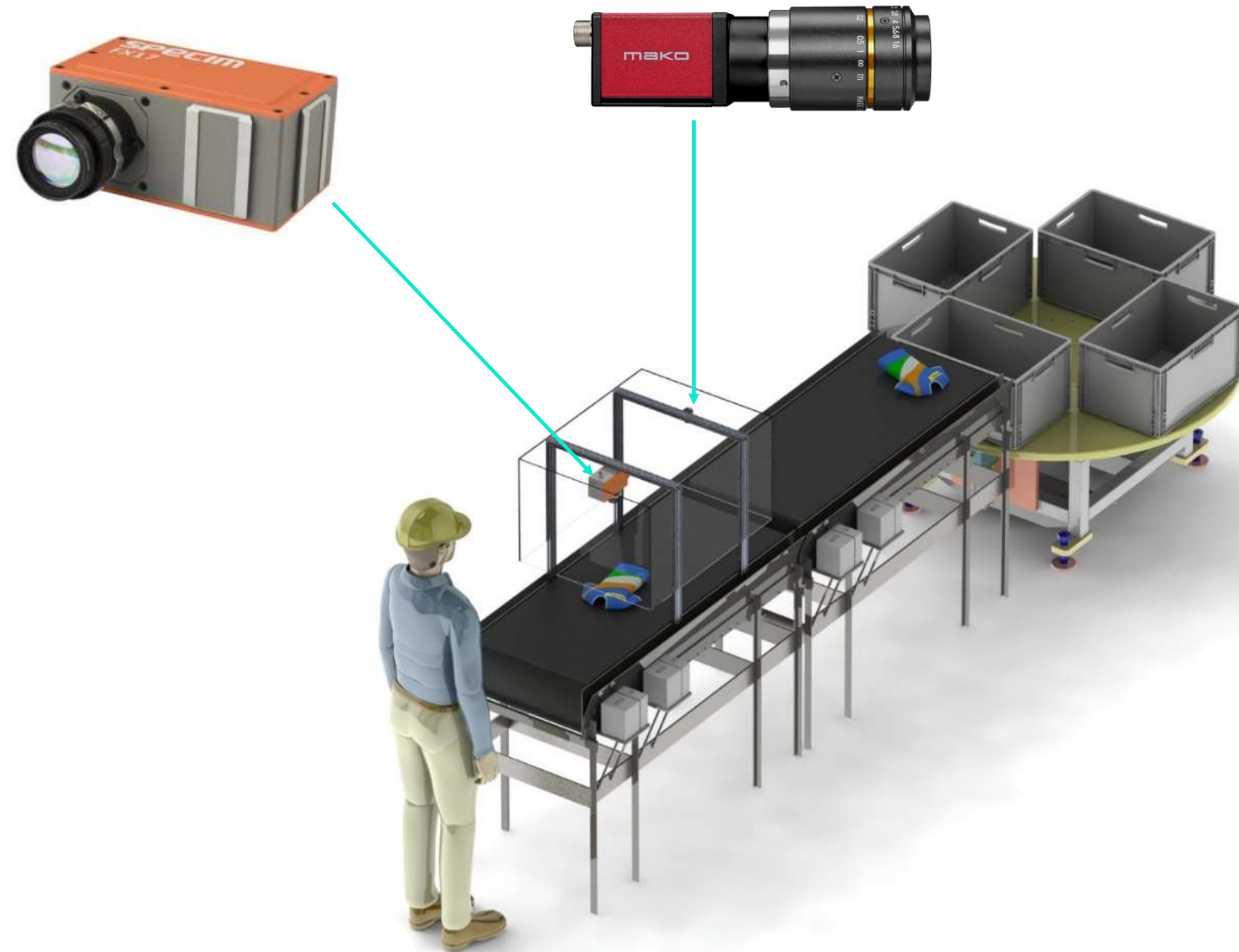
3. Identificação de Acessórios



Dataset Distribution

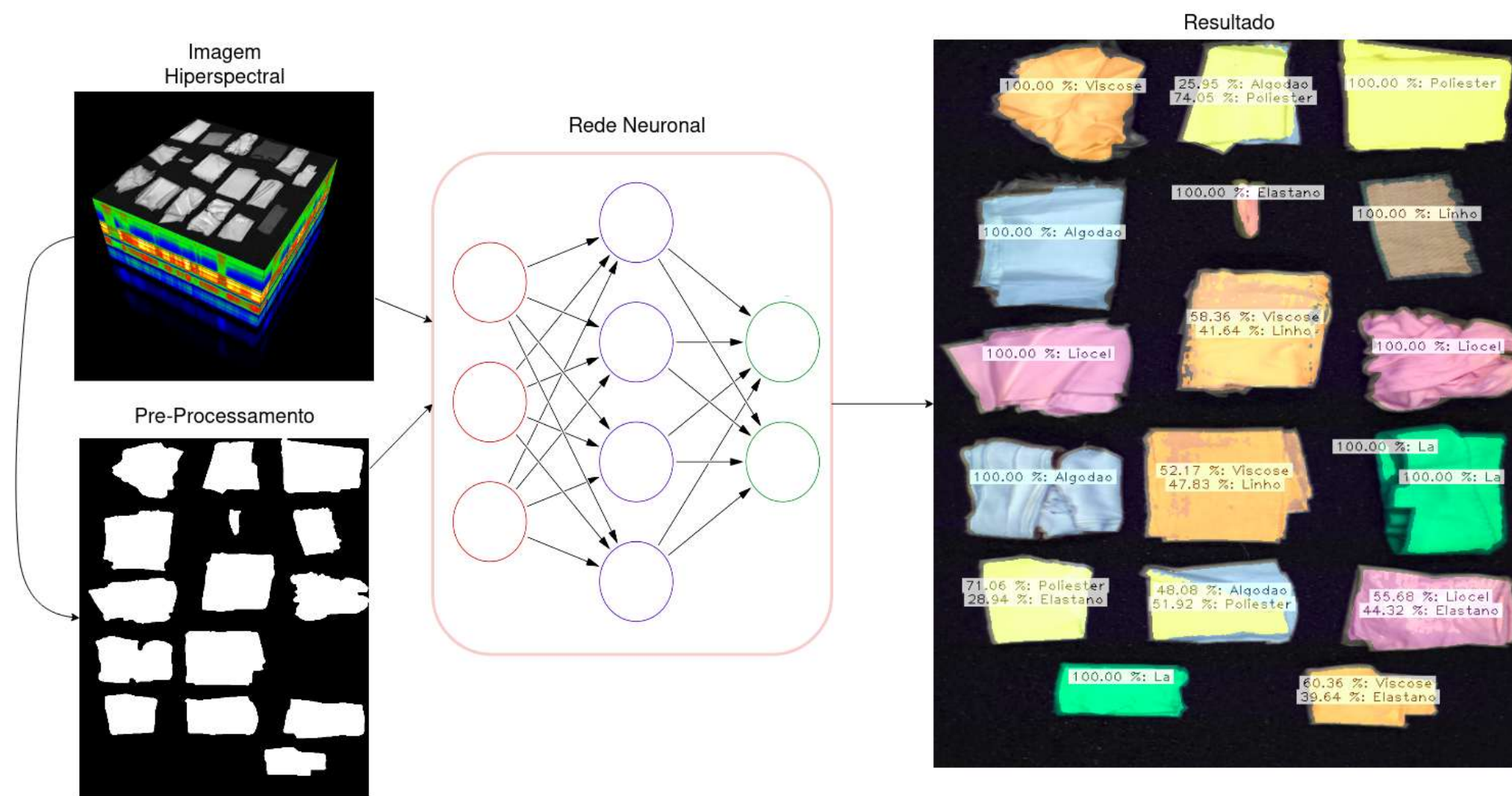






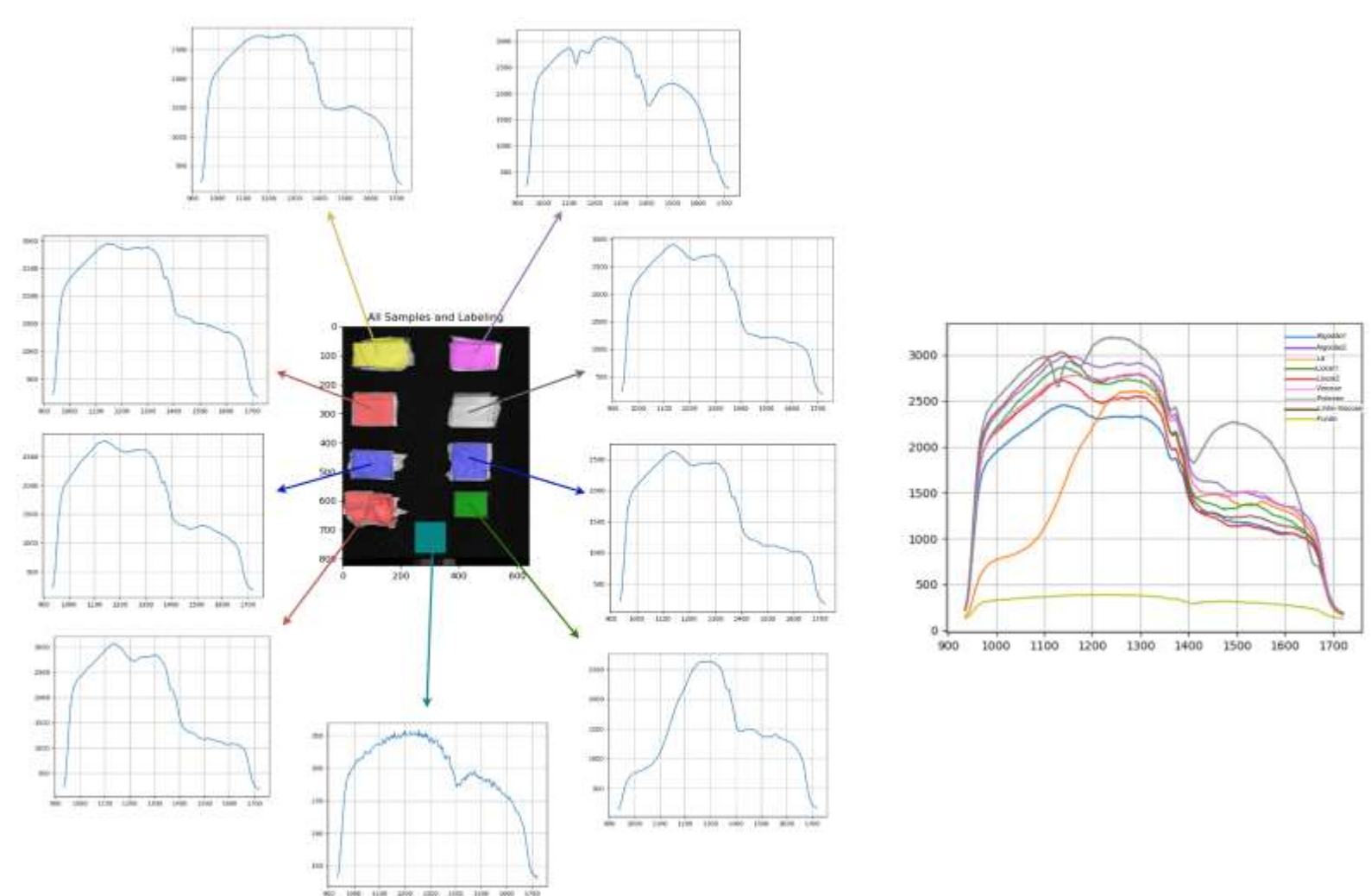
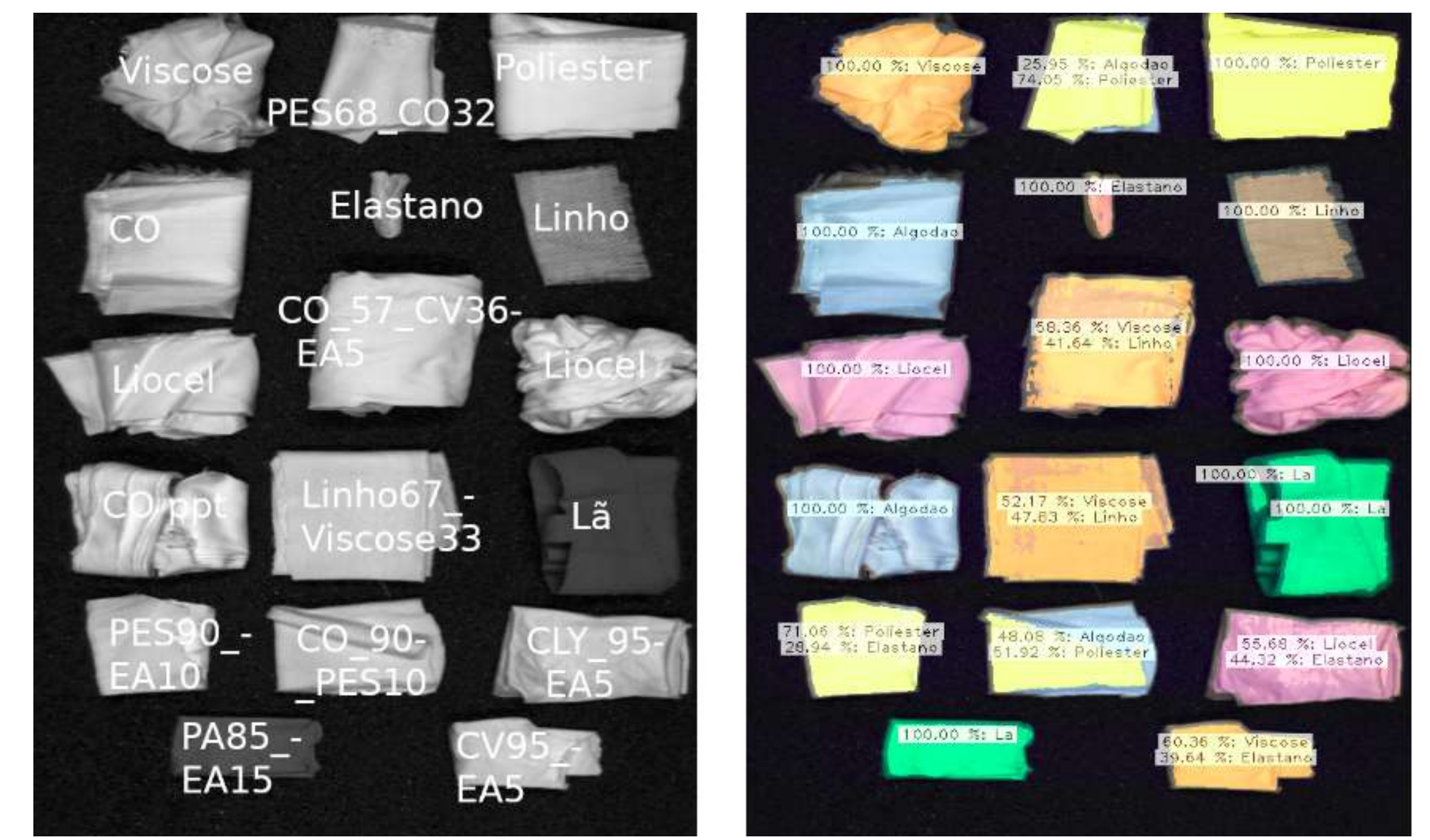
Setup Laboratorial





Uso de Convolutional Neural Networks e Deep Learning para treino e classificação

Comparison – Ground Truth vs Results





Circularidade Têxtil na Dinamarca Estudo DTU

4.400+ peças analisadas considerando a sua anatomia (forros, disruptores, adornos e misturas de fibras)

- **Desafios:**

- ⚠ 618 combinações de fibras apenas numa época → máquinas de reciclagem não acompanham

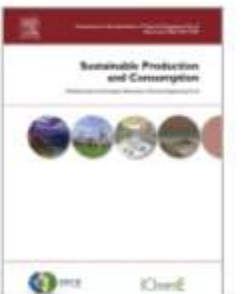
Disruptores (zíperes, forros, etiquetas) em >50% das peças → remoção manual lenta e cara (difícil de escalar)

Poliéster domina, quase nunca puro → impede reciclagem de alta qualidade



Sustainable Production and Consumption

Volume 59, October 2025, Pages 127-142



Assessing the circularity potential of textile flows for future markets in Denmark: A study of textile anatomy ☆

Heather Margaret Logan [Ⓐ] ✉, Valentina Rossi [Ⓐ], Kamilla Kastrup Hansen [Ⓐ],
Maggie Ziggie Søndergaard [Ⓐ], Anders Damgaard [Ⓐ]

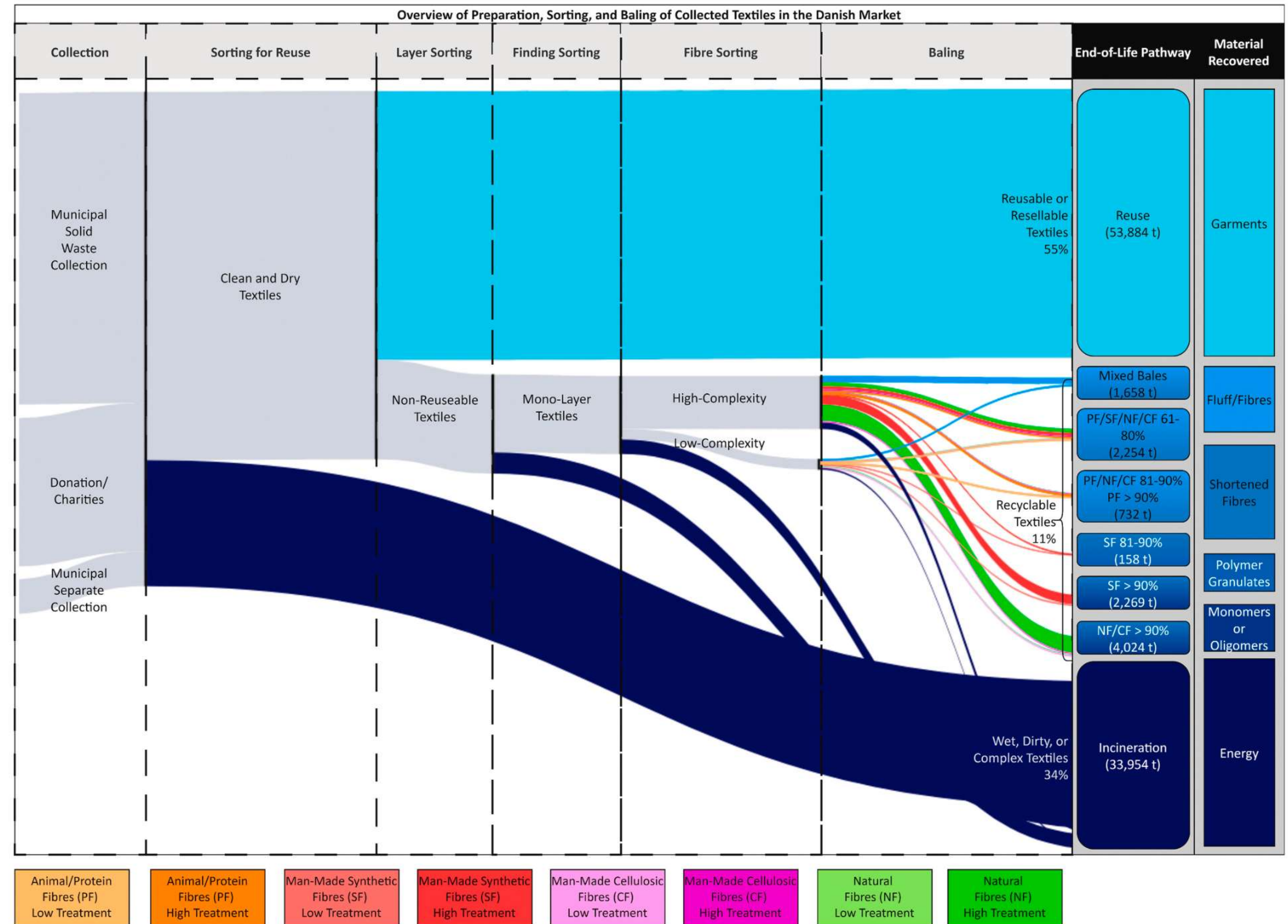
Circularidade Têxtil na Dinamarca Estudo DTU

- Do total coletado em 2025, 20% será enviado para reciclagem

“..after initial collection and sorting, textile complexity will likely result in the incineration of 36 % of textiles sent to recycling streams, 53 % will require disruptor removal, and 11 % will be available to different recycling routes”

Conclusão

- 💡 Coletar mais roupas per se não resolve
- ♻️ Desenhar para desmontagem e reciclabilidade desde o início
- ⚡ Designers, marcas, consumidores,.. e decisores políticos devem atuar agora para metas de circularidade da EU



Obrigado pela vossa atenção!

Contactos: luis.f.rocha@inesctec.pt
tony.ferreira@inesctec.pt
daniel.f.lopes@inesctec.pt
marcelo.petry@inesctec.pt
carlos.m.costa@inesctec.pt



INESC TEC

iiLab Industry
& Innovation