

# PROJETO 19122 – RECYROB ROBOTIC WASTE RECOVERY

VISITA TÉCNICA

19122 - VISITA TÉCNICA

22/06/2026

1



SKAS AUTOMATION  
CREATING SOLUTIONS

TECNOLOGIA | PRECISÃO | EFICIÊNCIA | INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

# Recyrob



Reciclagem robotizada com visão artificial multimodal e algoritmos de IA.



PRECISÃO  
NA TRIAGEM



AUTOMAÇÃO  
INTELIGENTE



IA APLICADA  
À RECICLAGEM



MAIS EFICIÊNCIA  
E PRODUTIVIDADE



COMPETE  
2030

PORTUGAL  
2030



Cofinanciado pela  
União Europeia



# PROJETO SIID – I&D Empresarial – Demonstradores – Individuais

## • 19122 - RECYROB

### Promotor

EXTRUPLAS

### Parceiros

SKAS

UNINOVA

### Calendarização

Inicial: maio 2023 – out 2024

Prorrogação: maio 2023 – maio 2026

# ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS DO PROJETO

# DESCRIÇÃO SUCINTA DOS OBJETIVOS DO PROJETO RECYROB

## Objetivo Tecnológico Principal

- Desenvolver sistema robotizado para triagem automática de resíduos sem intervenção humana, usando visão e inteligência artificial.

## Dimensão Estratégica e Económica

- Reforçar competitividade no setor da reciclagem, aumentando produtividade e melhorando qualidade dos materiais reciclados.

## Impacto Ambiental e Social

- Contribuir para a economia circular e transição climática, reduzindo o envio de resíduos para aterro e pegada ambiental.

# OBJETIVOS TÉCNICO- CIENTÍFICOS

## OTC1:

- Metodologia de identificação automática de resíduos

## OTC2:

- Arquitetura de sistema inteligente (dados em tempo real)

## OTC3:

- Algoritmos de machine learning para classificação

## OTC4:

- Sistema robotizado de triagem automática

# TRABALHO DESENVOLVIDO E RESULTADOS ALCANÇADOS

## Definição Funcional do Sistema

Foi feita a identificação detalhada dos requisitos técnicos, operacionais e sociais para triagem automática de resíduos.



# Processo de identificação das tipologias de materiais

		Testado	Cor da amostra	Numero Etiqueta	Numero da amostra 1	Foto amostra 1	Numero Etiqueta	Numero da amostra 2	Foto amostra 2	Numero Etiqueta	Numero da amostra 3	Foto amostra 3	Numero Etiqueta	Numero da amostra 4	Foto amostra 4	Numero Etiqueta	Numero da amostra 5	Foto amostra 5
1	PET	NÃO	Transparente	00036644	PET-TR-01	PET00036644	00036645	PET-TR-02	PET00036645	00036646	PET-TR-03	PET00036646	00036647	PET-TR-04	PET00036647	00036648	PET-TR-05	PET00036648
2	PET	NÃO	Azul	00037584	PET-AZ-01	PET00037584	00037585	PET-AZ-02	PET00037585	00037586	PET-TR-03	PET00037586						
3	PET	NÃO	Verde	00036405	PET-VR-01	PET00036405	00036406	PET-VR-02	PET00036406	00036407	PET-VR-03	PET00036407						
4	PET	NÃO	Branco	00036371	PET-BR-01	PET00036371	00036372	PET-BR-02	PET00036372	00036373	PET-BR-03	PET00036373	00036374	PET-BR-04	PET00036374	00036375	PET-BR-05	PET00036375
5	PET	NÃO	Vermelho	00036401	PET-VL-01	PET00036401	00036402	PET-VL-02	PET00036402	00036403	PET-VL-03	PET00036403	00036404	PET-VL-04	PET00036404			
6	PET	NÃO	Amarelo	00037119	PET-AR-01	PET00037119												
7	PET	NÃO																
8	PET	NÃO																
9	PET	NÃO																
10	PET	NÃO																
1	PE	SIM	Transparente		PE-TR-01			PE-TR-02			PE-TR-03			PE-TR-04				PE-TR-05
2	PE	NÃO	NÃO EXISTE PE OU E-HDPE ou LDPE															
3	PE	NÃO																
4	PE	NÃO																
5	PE	NÃO																
6	PE	NÃO																
7	PE	NÃO																
8	PE	NÃO																
9	PE	NÃO																
10	PE	NÃO																
1	HDPE	NÃO	Transparente	00036521	HDPE-TR-01	HDPE00036521	00036522	HDPE-TR-02	HDPE00036522	00036523	HDPE-TR-03	HDPE00036523	00036524	HDPE-TR-04	HDPE00036524	00036525	HDPE-TR-05	HDPE00036525
2	HDPE	NÃO	Branco	00036533	HDPE-BR-01	HDPE00036533	00036534	HDPE-BR-02	HDPE00036534	00036535	HDPE-BR-03	HDPE00036535	00036536	HDPE-BR-04	HDPE00036536	00036537	HDPE-BR-05	HDPE00036537
3	HDPE	NÃO	Azul	00036641	HDPE-AZ-01	HDPE00036641	00036642	HDPE-AZ-02	HDPE00036642	00036643	HDPE-AZ-03	HDPE00036643	00036644	HDPE-AZ-04	HDPE00036644	00036645	HDPE-AZ-05	HDPE00036645
4	HDPE	NÃO	Verde	00036651	HDPE-VR-01	HDPE00036651	00036652	HDPE-VR-02	HDPE00036652	00036653	HDPE-VR-03	HDPE00036653	00036654	HDPE-VR-04	HDPE00036654	00036655	HDPE-VR-05	HDPE00036655
5	HDPE	NÃO	Preto	00037429	HDPE-PT-01	HDPE00037429												
6	HDPE	NÃO	Vermelho	00037371	HDPE-VL-01	HDPE00037371	00037372	HDPE-VL-02	HDPE00037372	00037373	HDPE-VL-03	HDPE00037373	00037374	HDPE-VL-04	HDPE00037374	00037375	HDPE-VL-05	HDPE00037375
7	HDPE	NÃO	Amarelo	00036523	HDPE-AR-01	HDPE00036523	00036524	HDPE-AR-02	HDPE00036524	00036525	HDPE-AR-03	HDPE00036525	00036526	HDPE-AR-04	HDPE00036526			
8	HDPE	NÃO																
9	HDPE	NÃO																
10	HDPE	NÃO																
1	LDPE	NÃO	Azul	00036636	LDPE-AZ-01	LDPE00036636	00036637	LDPE-AZ-02	LDPE00036637	00036638	LDPE-AZ-03	LDPE00036638	00036639	LDPE-AZ-04	LDPE00036639	00036640	LDPE-AZ-05	LDPE00036640
2	LDPE	SIM	Branco		LD-BR-01			LD-BR-02			LD-BR-03			LD-BR-04				LD-BR-05
3	LDPE	NÃO	Preto	00036561	LDPE-PT-01	LDPE00036561	00036562	LDPE-PT-02	LDPE00036562	00036563	LDPE-PT-03	LDPE00036563	00036564	LDPE-PT-04	LDPE00036564	00036565	LDPE-PT-05	LDPE00036565
4	LDPE	NÃO	Transparente	00037161	LDPE-TR-01	LDPE00037161	00037162	LDPE-TR-02	LDPE00037162	00037163	LDPE-TR-03	LDPE00037163	00037164	LDPE-TR-04	LDPE00037164	00037165	LDPE-TR-05	LDPE00037165
5	LDPE	NÃO	Lilás	00037166	LDPE-LI-01	LDPE00037166	00037167	LDPE-LI-02	LDPE00037167	00037168	LDPE-LI-03	LDPE00037168	00037169	LDPE-LI-04	LDPE00037169	00037170	LDPE-LI-05	LDPE00037170
6	LDPE	NÃO																
7	LDPE	NÃO																
8	LDPE	NÃO																
9	LDPE	NÃO																
10	LDPE	NÃO																
1	PP	NÃO	Transparente	00037196	PP-TR-01	PP00037196	00037197	PP-TR-02	PP00037197	00037198	PP-TR-03	PP00037198	00037199	PP-TR-04	PP00037199	00037200	PP-TR-05	PP00037200
2	PP	NÃO	Branco	00037191	PP-BR-01	PP00037191	00037192	PP-BR-02	PP00037192	00037193	PP-BR-03	PP00037193	00037194	PP-BR-04	PP00037194	00037195	PP-BR-05	PP00037195
3	PP	NÃO	Vermelho	00037501	PP-VL-01	PP00037501	00037502	PP-VL-02	PP00037502	00037503	PP-VL-03	PP00037503	00037504	PP-VL-04	PP00037504	00037505	PP-VL-05	PP00037505
4	PP	NÃO	Verde	00037506	PP-VR-01	PP00037506	00037507	PP-VR-02	PP00037507	00037508	PP-VR-03	PP00037508	00037509	PP-VR-04	PP00037509	00037510	PP-VR-05	PP00037510
5	PP	NÃO	Azul	00037511	PP-AZ-01	PP00037511	00037512	PP-AZ-02	PP00037512	00037513	PP-AZ-03	PP00037513	00037514	PP-AZ-04	PP00037514	00037515	PP-AZ-05	PP00037515
6	PP	NÃO	Preto	00037516	PP-PT-01	PP00037516	00037517	PP-PT-02	PP00037517	00037518	PP-PT-03	PP00037518	00037519	PP-PT-04	PP00037519	00037520	PP-PT-05	PP00037520
7	PP	NÃO	Amarelo	00036632	PP-AR-01	PP00036632	00036633	PP-AR-02	PP00036633	00036634	PP-AR-03	PP00036634	00036635	PP-AR-04	PP00036635			
8	PP	NÃO																
9	PP	NÃO																
10	PP	NÃO																
1	ABS	NÃO	Preto	00037202	ABS-PT-01	ABS00037202	00037203	ABS-PT-02	ABS00037203	00037204	ABS-PT-03	ABS00037204	00037205	ABS-PT-04	ABS00037205	00037206	ABS-PT-05	ABS00037206
2	ABS	NÃO	Branco	00037361	ABS-BR-01	ABS00037361	00037362	ABS-BR-02	ABS00037362	00037363	ABS-BR-03	ABS00037363	00037364	ABS-BR-04	ABS00037364	00037365	ABS-BR-05	ABS00037365
3	ABS	NÃO	Verde	00037073	ABS-VR-01	ABS00037073	00037207	ABS-VR-02	ABS00037207	00037208	ABS-VR-03	ABS00037208	00037209	ABS-VR-04	ABS00037209	00037210	ABS-VR-05	ABS00037210
4	ABS	NÃO																
5	ABS	NÃO																
6	ABS	NÃO																
7	ABS	NÃO																
8	ABS	NÃO																
9	ABS	NÃO																
10	ABS	NÃO																
1	PVC	NÃO	Cinza	00036681	PVC-CZ-01	PVC00036681	00036682	PVC-CZ-02	PVC00036682	00036683	PVC-CZ-03	PVC00036683	00036684	PVC-CZ-04	PVC00036684	00036685	PVC-CZ-05	PVC00036685
2	PVC	NÃO	Branco	00036686	PVC-BR-01	PVC00036686	00036687	PVC-BR-02	PVC00036687	00036688	PVC-BR-03	PVC00036688	00036689	PVC-BR-04	PVC00036689	00036690	PVC-BR-05	PVC00036690
3	PVC	NÃO																
4	PVC	NÃO																
5	PVC	NÃO																
6	PVC	NÃO																
7	PVC	NÃO																
8	PVC	NÃO																
9	PVC	NÃO																
10	PVC	NÃO																



## TRABALHO REALIZADO NO ÂMBITO DO PROJETO



Cofinanciado pela  
União Europeia

# PRINCIPAIS RESULTADOS TÉCNICOS E TECNOLÓGICOS ALCANÇADOS

## Requisitos Funcionais e Técnicos

Definição validada dos requisitos do sistema de triagem automática com foco em desempenho e robustez industrial.

## Algoritmos de Inteligência Artificial

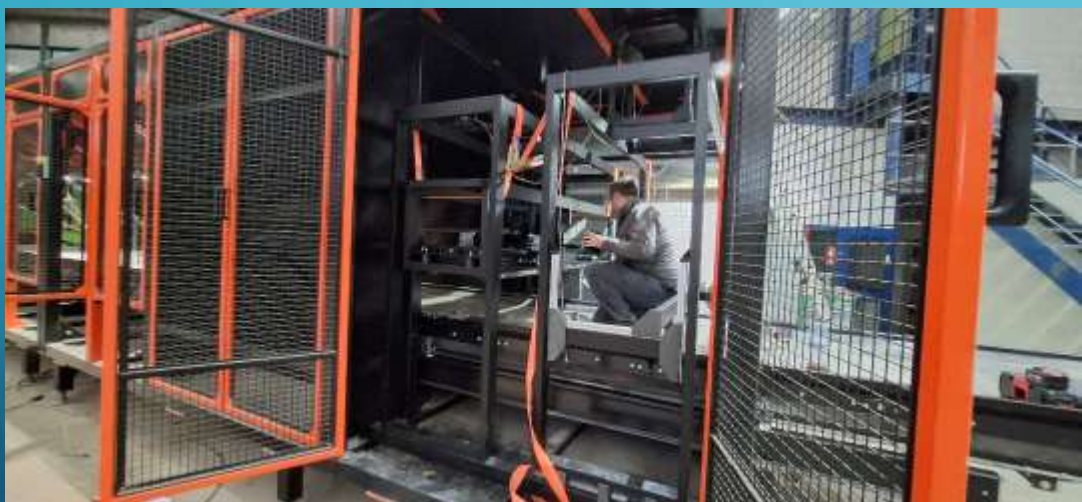
Desenvolvimento de algoritmos avançados para classificação automática de resíduos em cenários complexos.

## Protótipo Funcional RECYROB

Construção e validação do protótipo integrando módulos mecânicos, robóticos e computacionais autonomamente.

## Consolidação do Conhecimento Técnico

Fortalecimento das competências em robótica, visão artificial e sistemas ciber-físicos para aplicação industrial.



# IDENTIFICAÇÃO DE DESVIOS E JUSTIFICAÇÃO FACE AO PLANEAMENTO INICIAL



## Fatores que Justificam Desvios

Desvios no projeto RECYROB ocorreram devido a desafios técnicos, logísticos e administrativos, muitos fora do controle direto.

## Impacto dos Atrasos na Cadeia de Fornecimento

Atrasos globais em componentes críticos afetaram o cronograma experimental e a integração do sistema em escala real.

## Reforço da Qualidade Técnica

Ajustes realizados melhoraram a robustez e a eficácia do sistema, sem comprometer objetivos científicos e tecnológicos.

## Prorrogação do Projeto

Pedido de extensão visa concluir validação, otimização e demonstração para maximizar retorno tecnológico e económico.

# ALTERAÇÕES AOS OBJETIVOS E CONCLUSÕES

# ANÁLISE DE ALTERAÇÕES AOS OBJETIVOS INICIALMENTE DEFINIDOS

## Manutenção dos Objetivos Iniciais

Os objetivos científicos, tecnológicos e estratégicos do projeto RECYROB permaneceram inalterados durante toda a execução do projeto.

## Adaptações Operacionais e de Planeamento

Foram feitas mudanças na calendarização, sequência de tarefas e localização de ações experimentais para superar desafios técnicos e logísticos.

## Aprofundamento Técnico

Detalhes técnicos foram reforçados na arquitetura do sistema e integração dos módulos de visão artificial e robótica para garantir robustez.

## Coerência e Impacto Estratégico

O projeto manteve coerência científica e estratégica, garantindo a concretização dos objetivos sem desvios no impacto ou ambição tecnológica.





## CONCLUSÕES E ESTADO ATUAL DO PROJETO

**COMPETE**  
2030

PORTUGAL  
**2030**



Cofinanciado pela  
União Europeia



Projecto  
Recyrob

**GRATOS PELA VOSSA PRESENÇA**

**EQUIPA RECYROB**

19122 - VISITA TÉCNICA

22/06/2026



**Cofinanciado pela  
União Europeia**