

# MISTURAS BETUMINOSAS COM RESÍDUOS DE MEMBRANAS DE SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO

**José Neves**, CERIS, DECivil, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

**Adão Paulo**, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

**Júlio Santos**, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa

**Ana Pacheco**, IMPERALUM



11 crp

sustentabilidade e  
resiliência

# Sumário

- Objetivos
- Enquadramento
- Metodologia
- Resultados e discussão
- Conclusões



# OBJETIVOS

## Objetivo principal

Estudar a viabilidade de numa **mistura betuminosa** serem incorporados **resíduos** provenientes da produção em fábrica de **membranas betuminosas** para sistemas de impermeabilização na construção civil

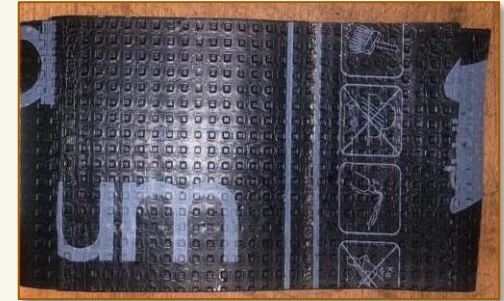
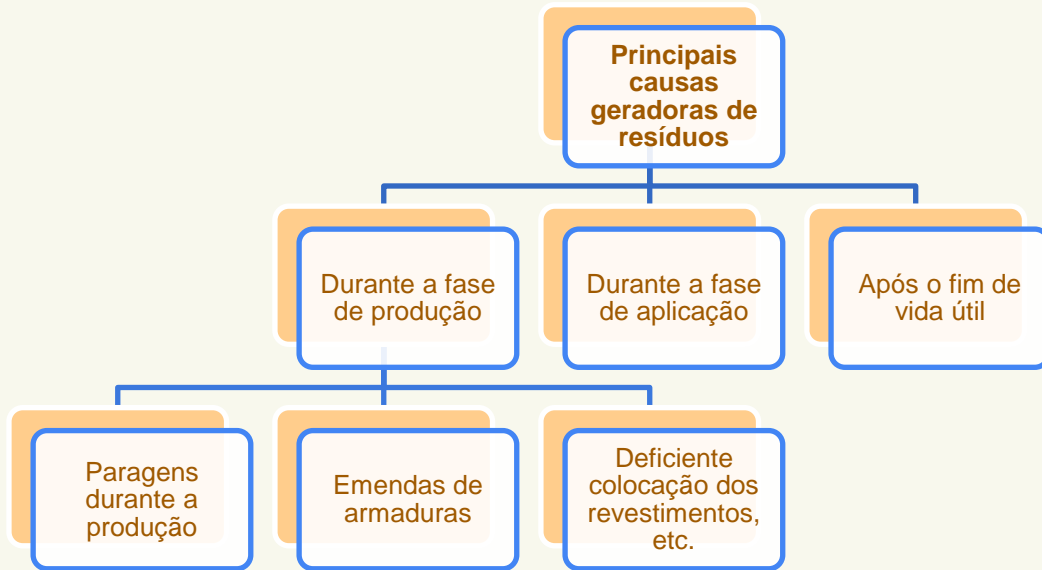


## Objetivos específicos

- Analisar uma formulação simples da composição da mistura betuminosa com os resíduos
- Estudar o desempenho da mistura betuminosa e do betume com os resíduos incorporados
- Investigar o processamento dos resíduos para viabilizar a sua incorporação por via seca na composição das misturas betuminosas

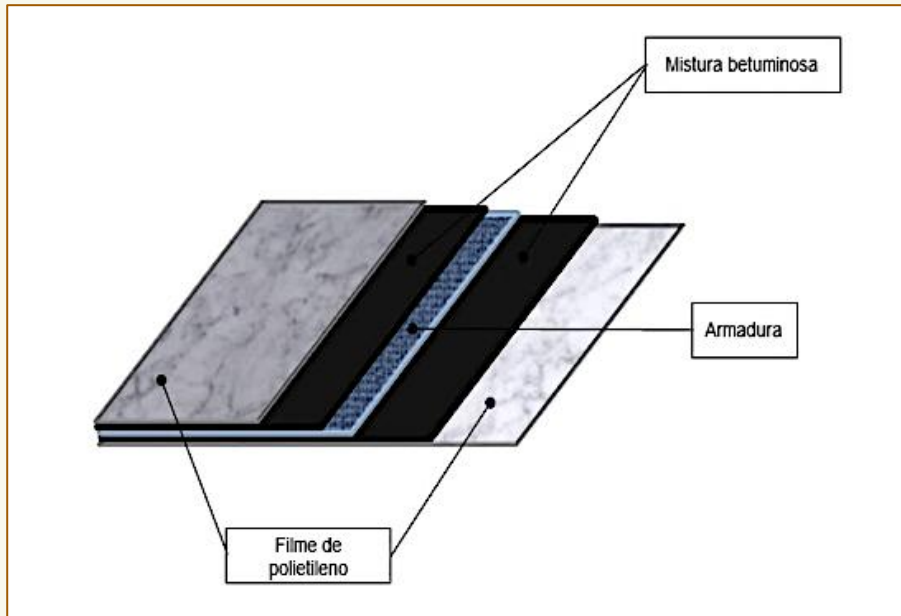
# ENQUADRAMENTO

Indústria de produção de membranas betuminosas

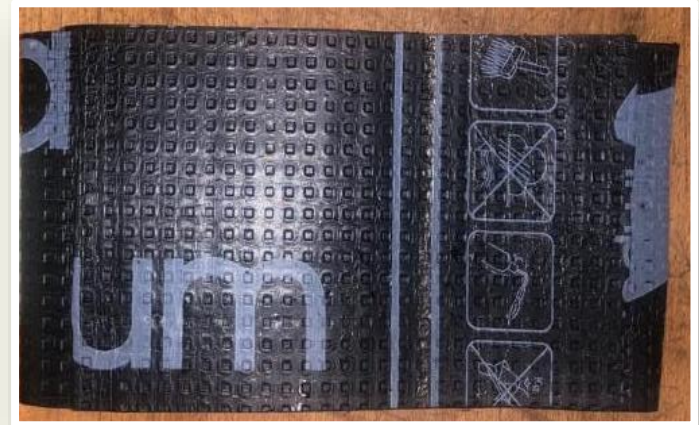


# ENQUADRAMENTO

Indústria de produção de membranas betuminosas



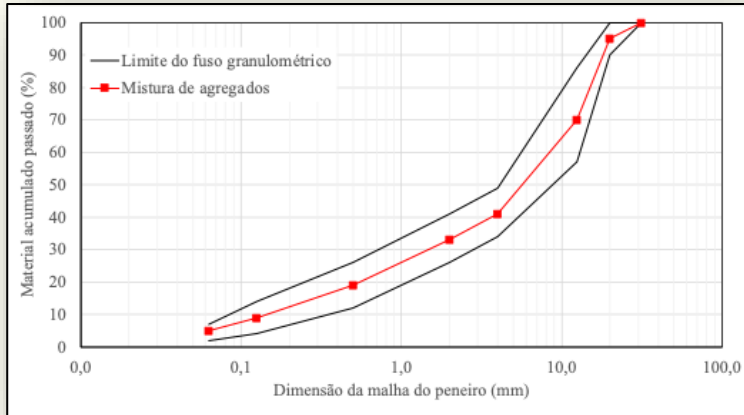
Esquema da constituição da membrana betuminosa com acabamento em filme de polietileno



# METODOLOGIA

Mistura betuminosa

**AC 20 reg 35/50 (MB)**

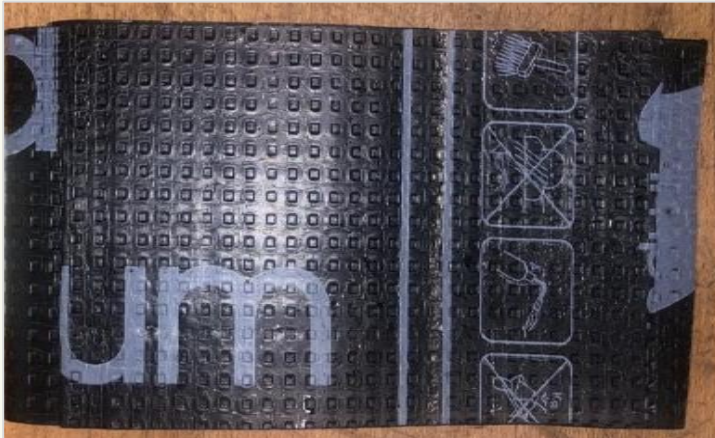


Resíduo de membranas de impermeabilização



# METODOLOGIA

Processo de trituração das membranas betuminosas em laboratório



Adição do resíduo por via seca

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

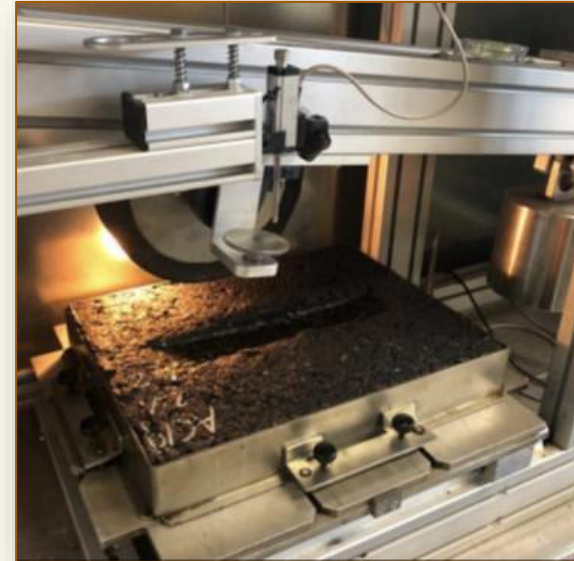
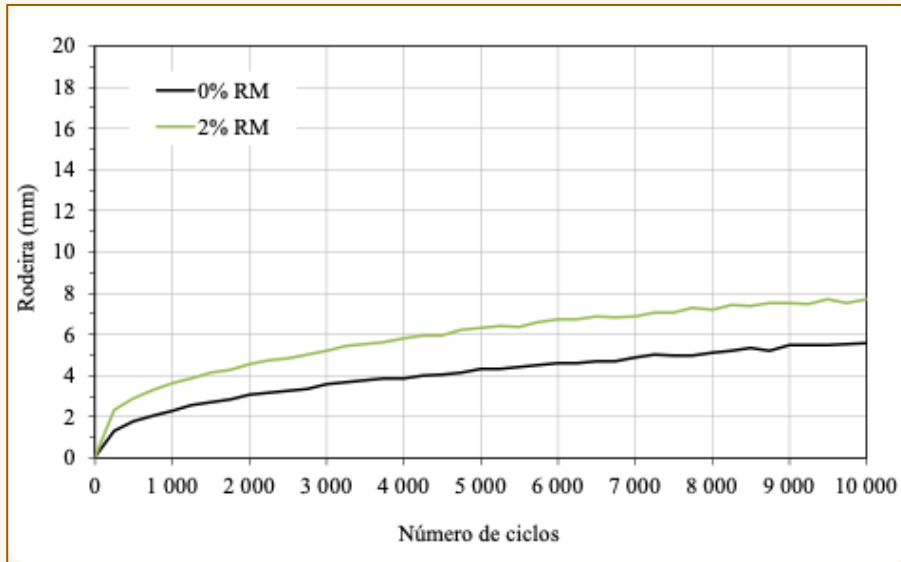
Estudo Marshall

Parâmetro	Taxa de incorporação do resíduo (%)				Especificações
	0	2	3	5	
Estabilidade (kN)	10,3	11,9	8,7	7,3	7,5 - 15
Deformação (mm)	4,0	4,0	4,0	6,0	2 - 4
Quociente (kN/mm)	2,8	3,0	1,9	1,2	≥ 2,5
Porosidade (%)	4,7	3,1	3,6	2,4	3 - 6
VMA (%)	14,8	14	14,0	12,7	≥ 14



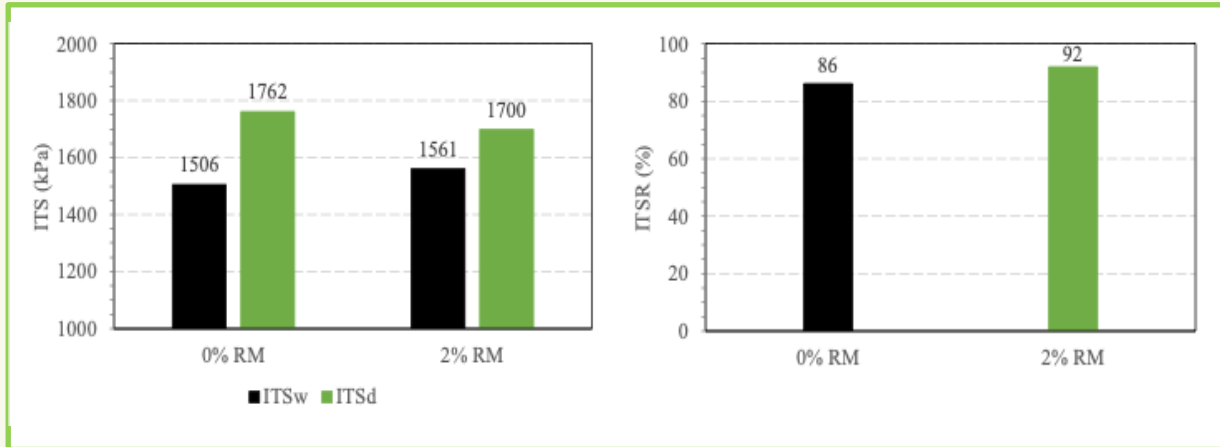
# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Deformação permanente



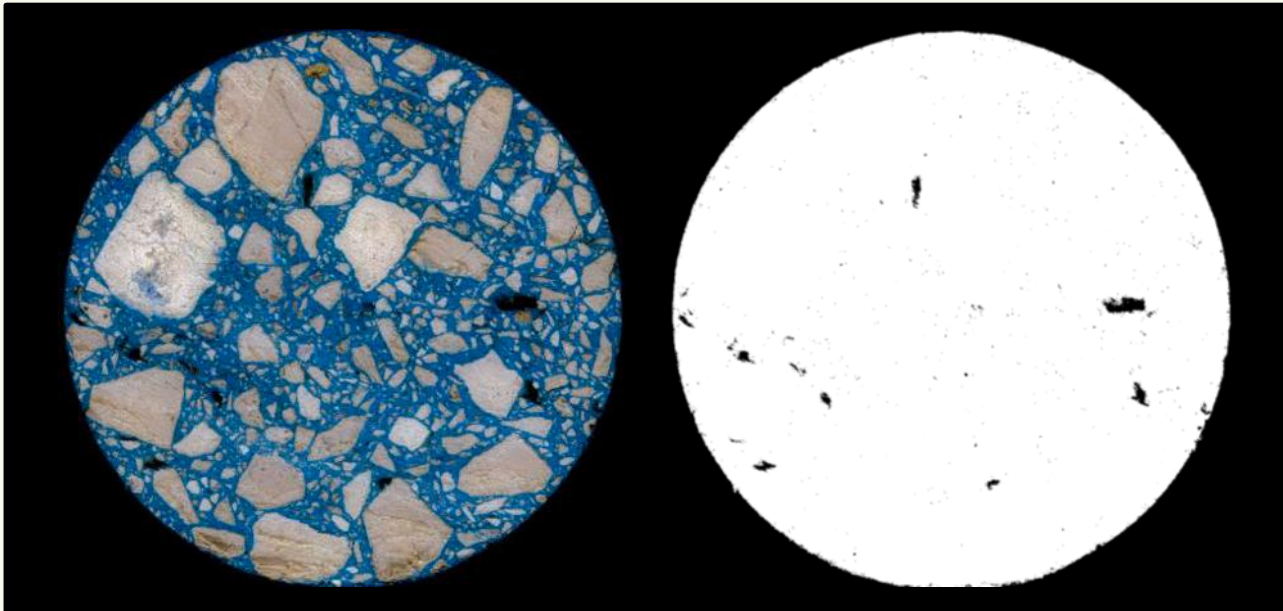
# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sensibilidade à água



# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Eficiência do processo de incorporação por via seca do resíduo



# CONCLUSÕES

- Foi possível desenvolver um processo simples e viável em laboratório de **trituração** das amostras de resíduos de membranas de impermeabilização, tornando-os adequadas para a **incorporação por via seca** na mistura betuminosa
- Os ensaios laboratoriais na mistura betuminosa (AC 20 reg 35/50) com taxa de incorporação de **2% de resíduos de membranas** permitiu evidenciar sempre um desempenho adequado
- A incorporação em misturas betuminosas permitirá dar um **destino sustentável** à quantidade de resíduos gerados pela indústria de produção de membranas de impermeabilização

# OBRIGADO!

## CONTACTO

**José Neves**

jose.manuel.neves@tecnico.ulisboa.pt

