

# RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO APROVEITAMENTO DE RAP EM REGIÕES DE ALTA TEMPERATURA E TRÁFEGO PESADO

Rheno Tormin – Concessionária Rota do Oeste





## PROJETO DE PESQUISA - RDT

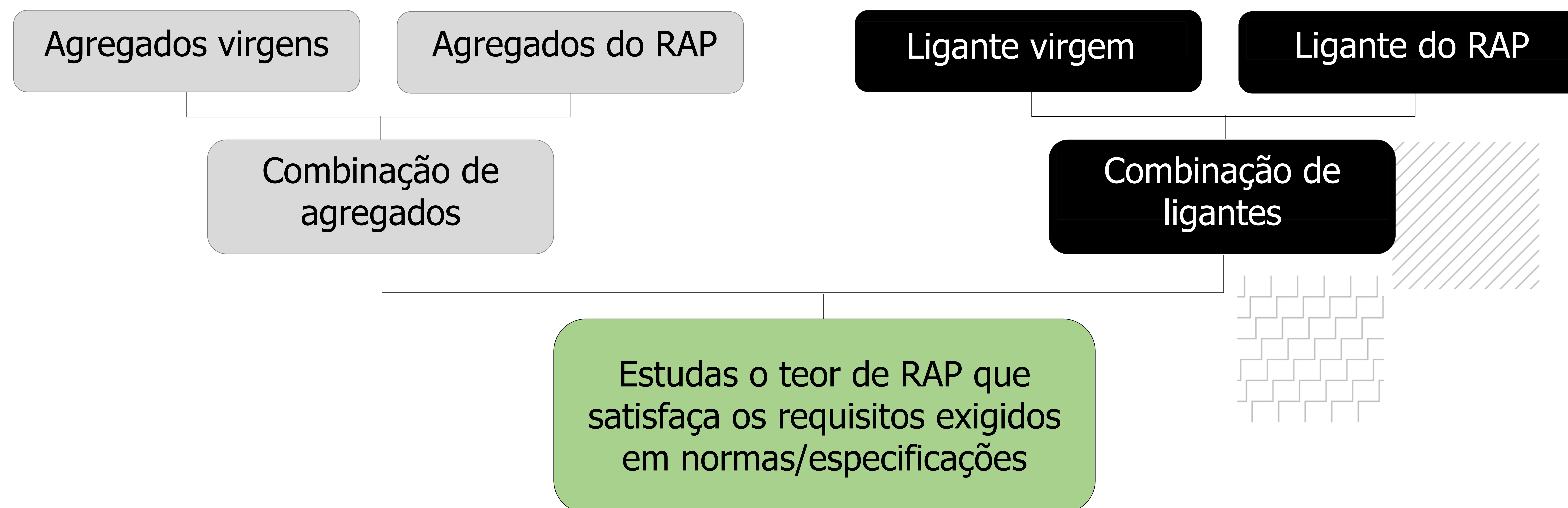
- Demonstrar se há viabilidade do uso de misturas asfálticas recicladas mornas;
- Definir a quantidade de RAP que deve ser utilizado;
- Avaliar a aplicação em regiões de clima com altas temperaturas e tráfego pesado, característicos da rodovia BR-163.



***Todos os dias, uma grande quantidade de metros cúbicos de material fresado são gerados na Concessionária Rota do Oeste.***

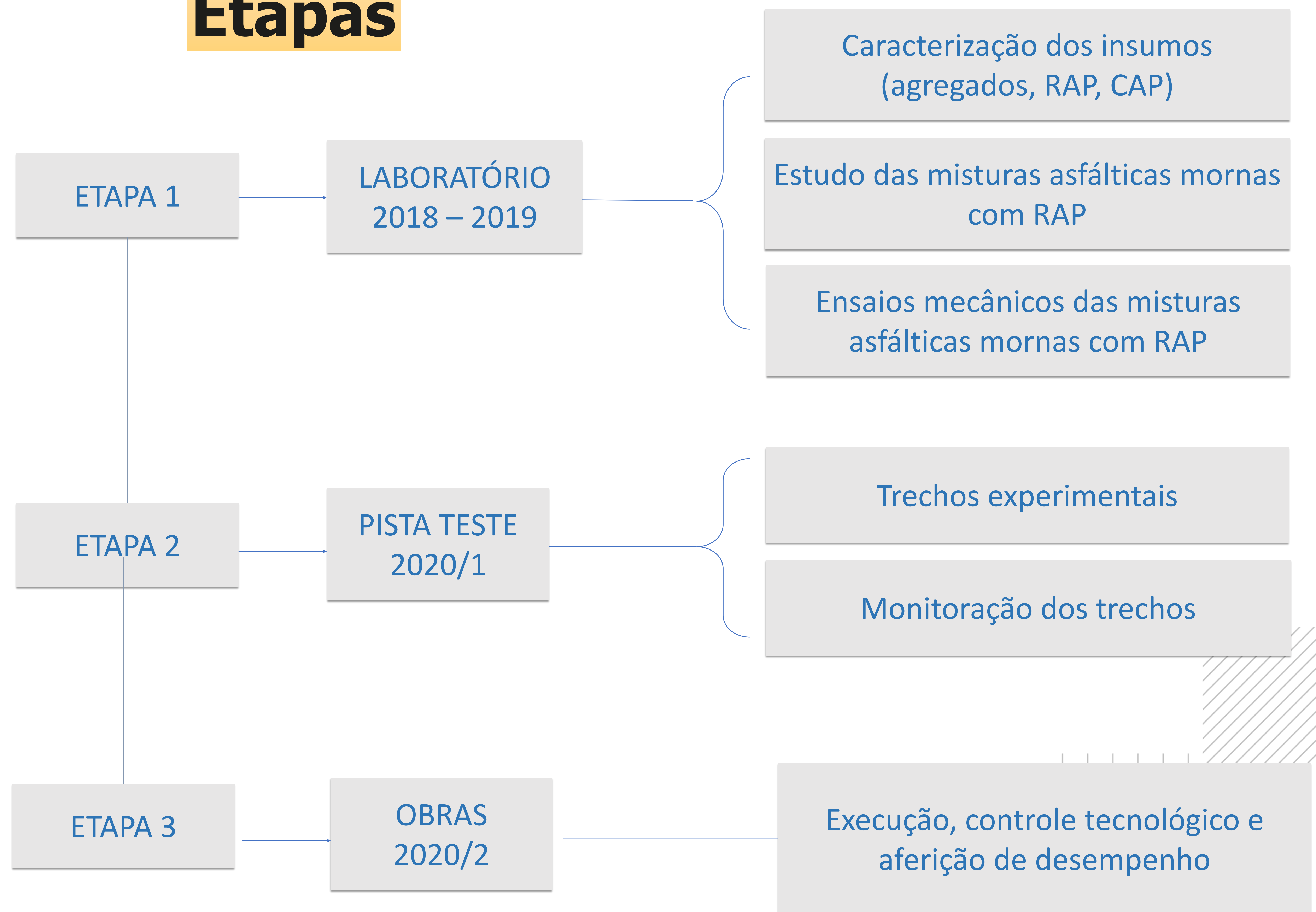


## Misturas Recicladas





## Etapas





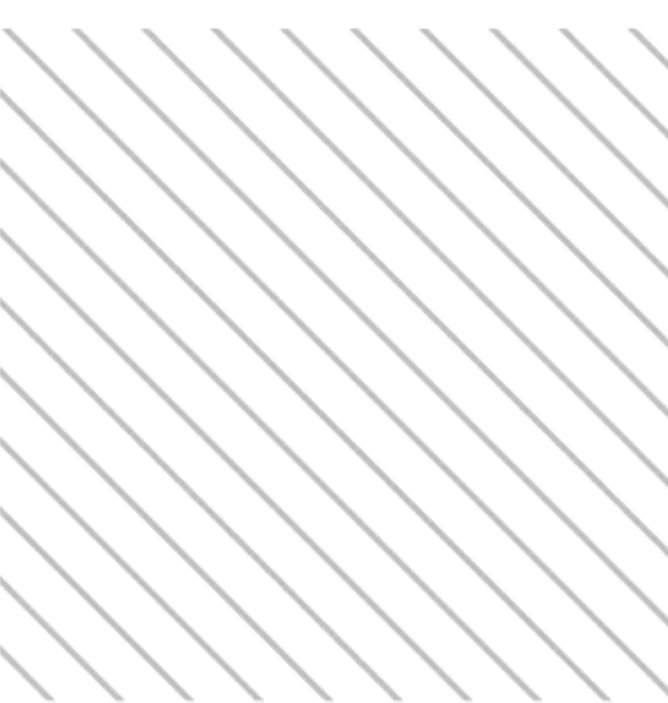


## Recuperação funcional do Trecho 108km



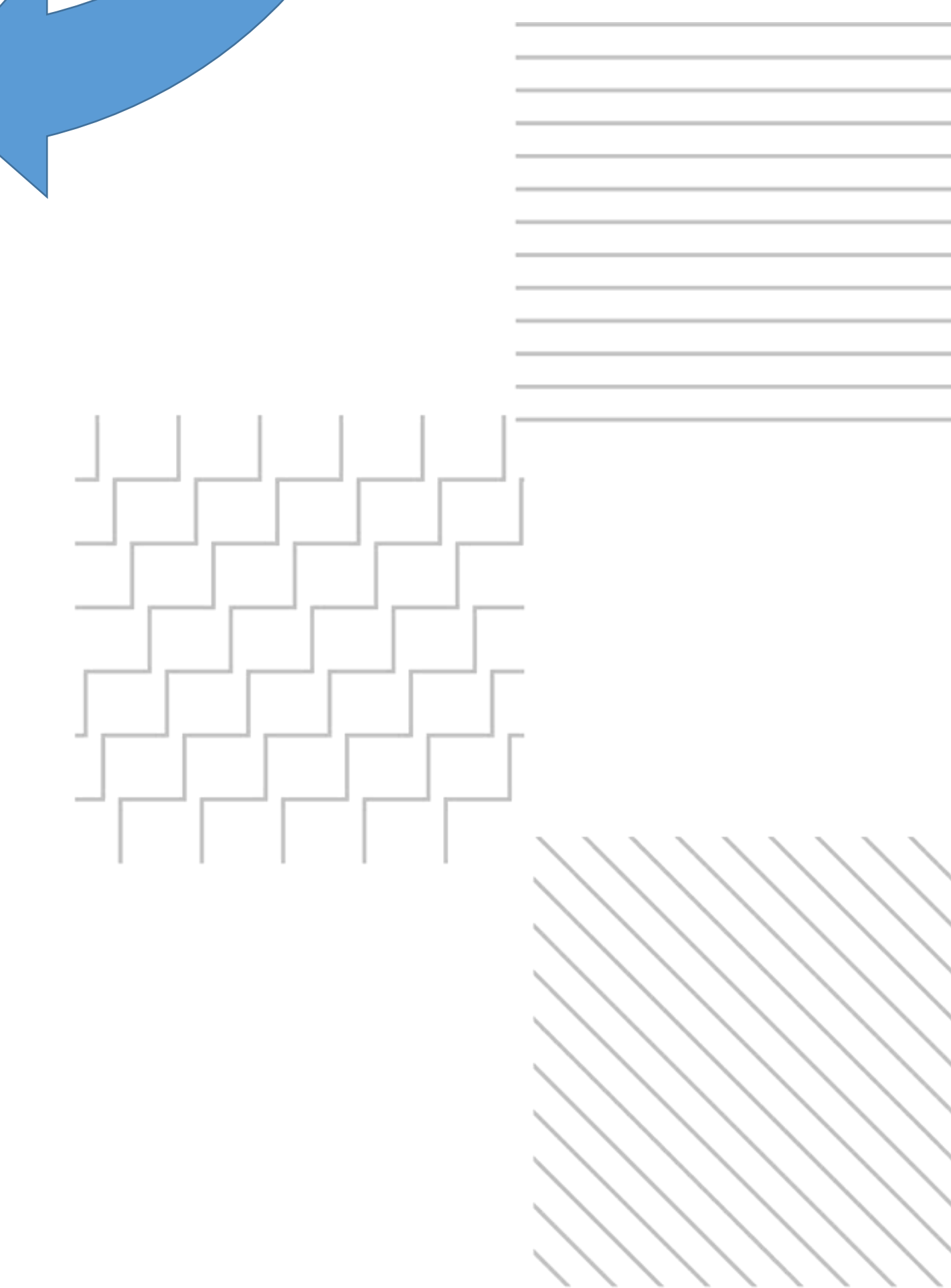


## Beneficiamento e estocagem do RAP





## Beneficiamento RAP





# CARACTERIZAÇÃO DO RAP





# CARACTERIZAÇÃO DO LIGANTE DO RAP

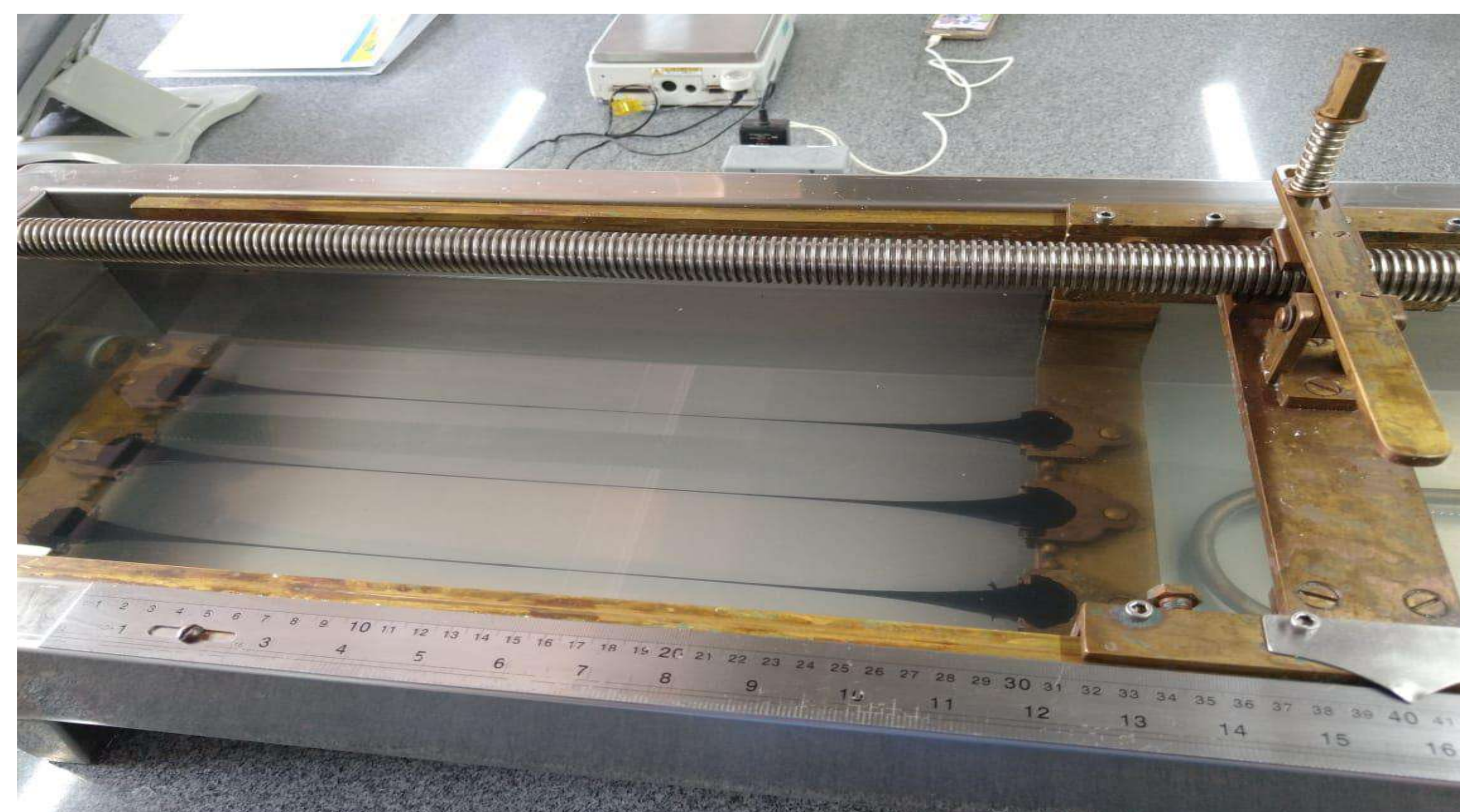
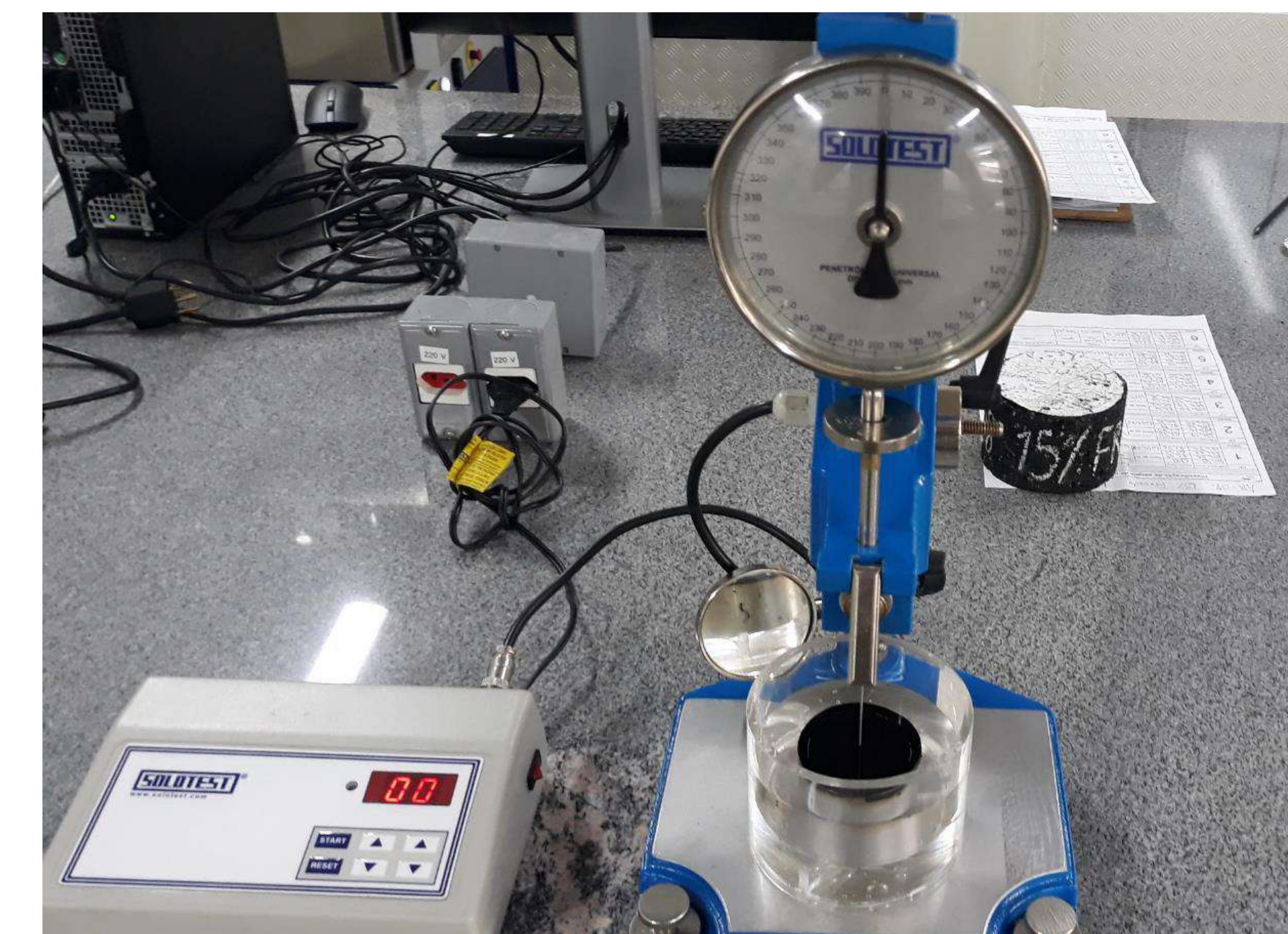
Ponto de fulgor



Ponto de amolecimento



Penetração em ligante



Ductilidade

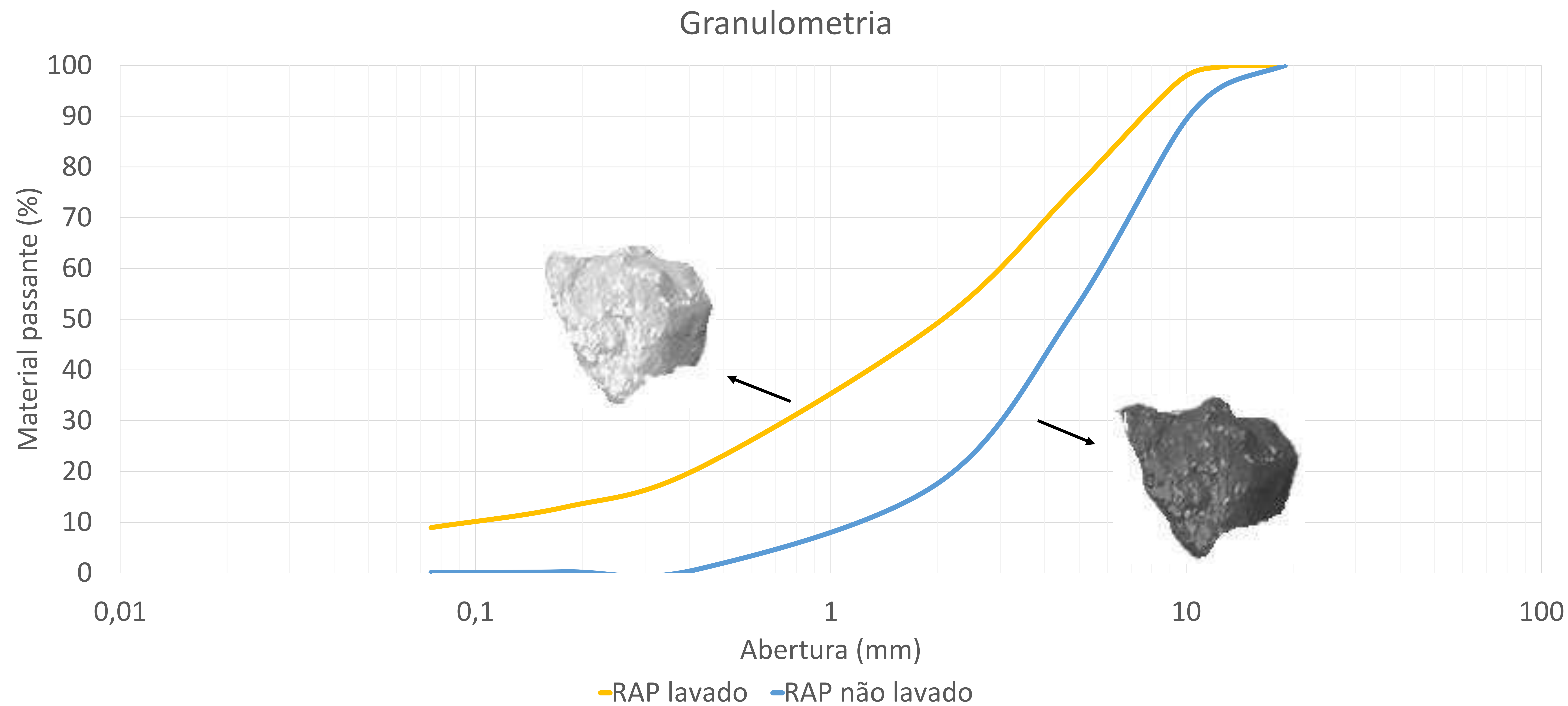


Viscosidade Brookfield



Recuperação elástica







## LIGANTES UTILIZADOS NO PROJETO



Misturas Quentes	Misturas Mornas
CAP 60/85-E <b>SEM</b> Evotherm	CAP 60/85-E <b>COM</b> Evotherm
AB8 <b>SEM</b> Evotherm	AB8 <b>COM</b> EVOTHERM

2 tipos de Ligantes: CAP 60/85-E, e AB8

OBS: Acréscimo do aditivo químico Evotherm (0,4%) para misturas mornas



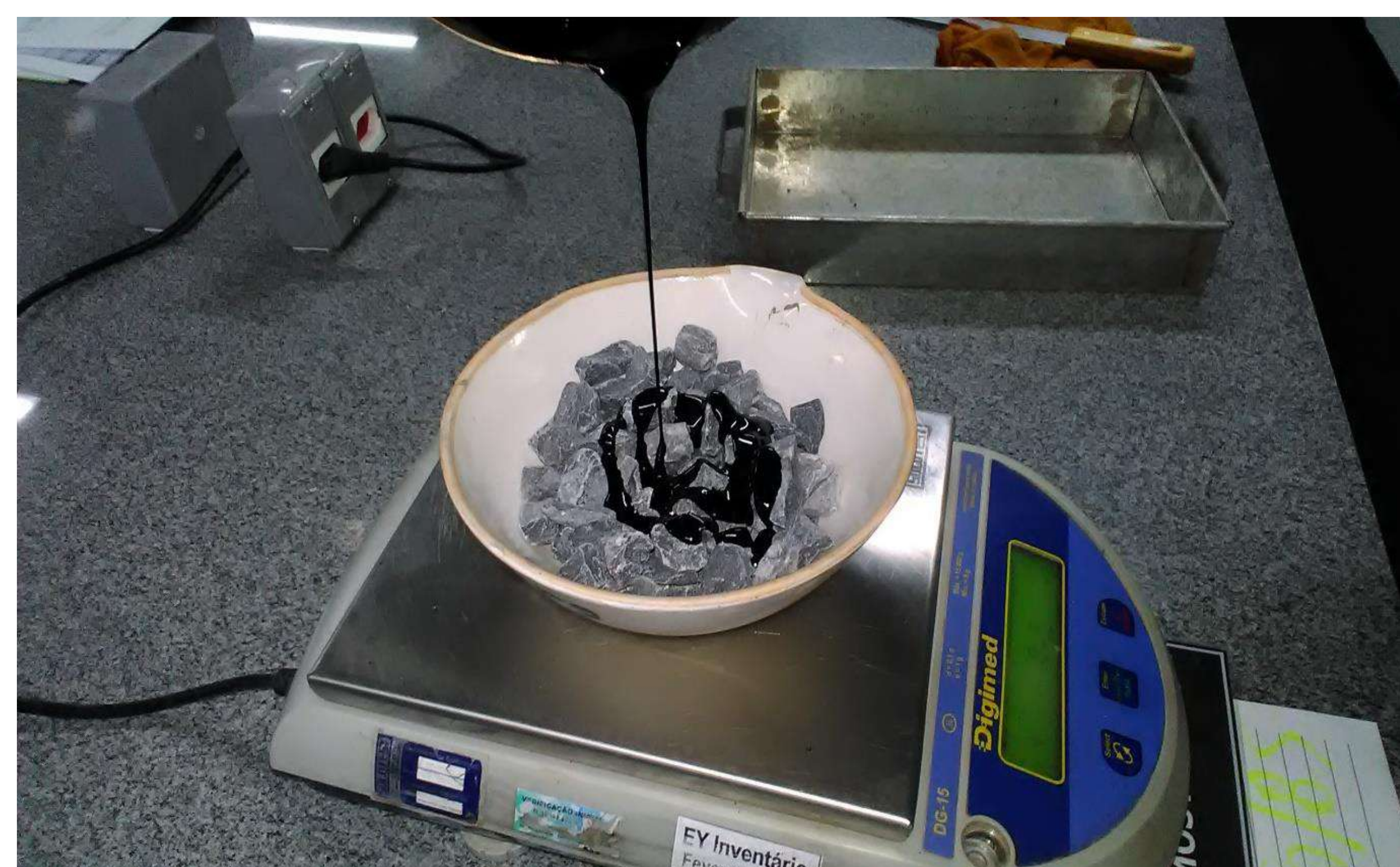
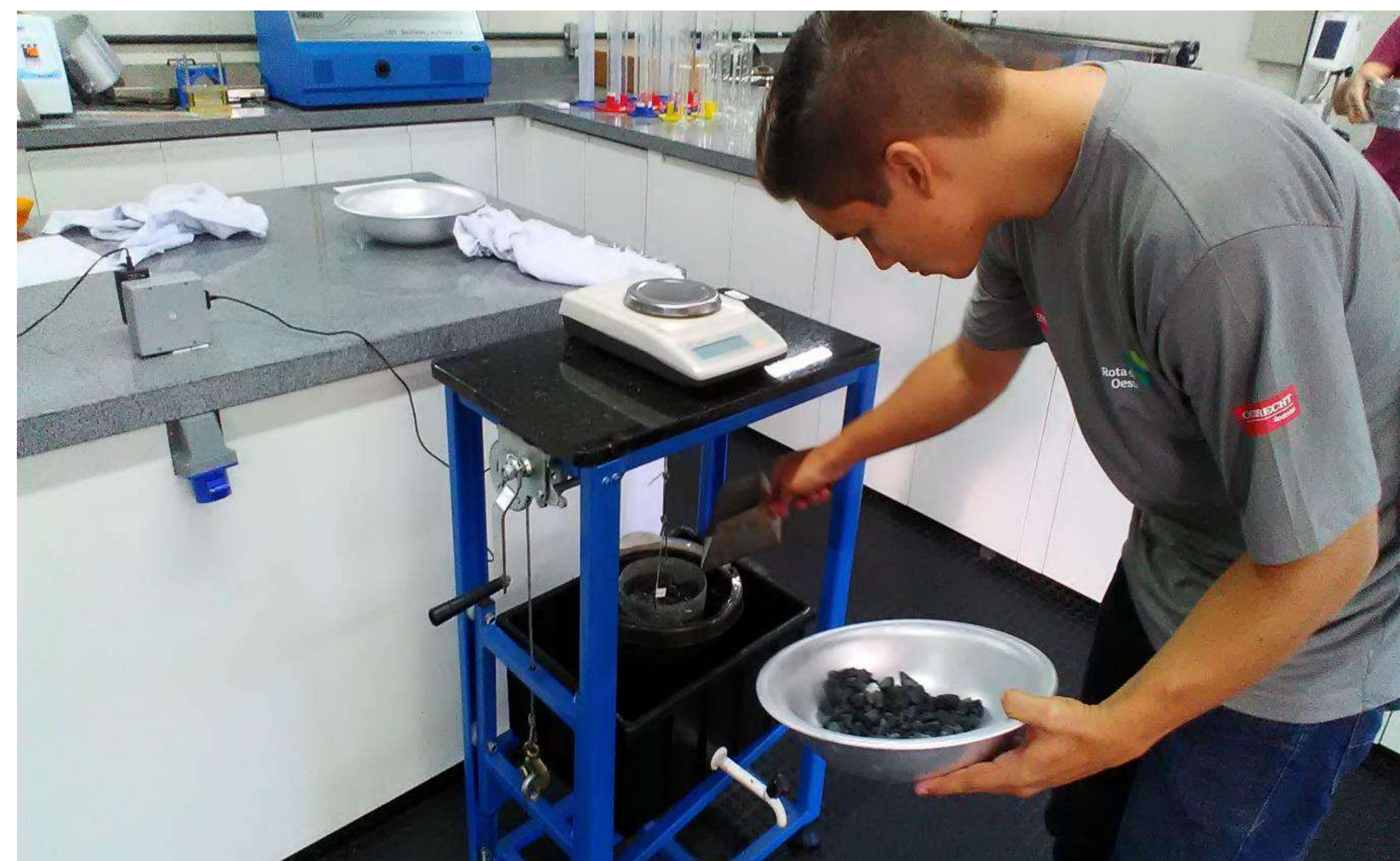


## AGREGADOS UTILIZADOS NO PROJETO





## ENSAIOS AGREGADOS





## TEOR DE RAP DO ESTUDO

Baixos teores  
de RAP

Altos teores  
de RAP



25%

### Adição de RAP frio

À frio via elevador  
**max. 15% RAP**

À frio direto no  
misturador  
**~25% RAP**

Adição no tambor  
secador via anel  
central  
**max. 40-50%  
RAP**

### Adição de RAP aquecido

Secador separado  
para secar e pré-  
aquecer o RAP p/  
adição no  
misturador  
**max. 60% RAP**

Secador de  
contrafluxo  
separado para  
secar e pré-  
aquecer o RAP p/  
adição no  
misturador  
**max. 100% RAP**



## DEFINIÇÃO DAS TEMPERATURAS DE USINAGEM



Temperatura de inserção do RAP foi a ambiente, simulando o seu uso em usina;

Temperatura dos agregados novos foram definidas por testes visuais de envolvimento do ligante com o Evotherm.

Foram avaliadas massas produzidas a temperatura de 140°, 130° e 120°, todas demonstrando resultados positivos.

Já a massa produzida a 110° mostrou falhas no envolvimento dos agregados

Com base nesses ensaios e considerando uma margem de segurança, a temperatura final de usinagem escolhida para as misturas mornas foi de 130°C, com os agregados novos sendo inseridos a 140°C.

Já a temperatura de compactação da mistura com RAP foi definida a 120°C, exatos 10°C abaixo da temperatura final da massa usinada.





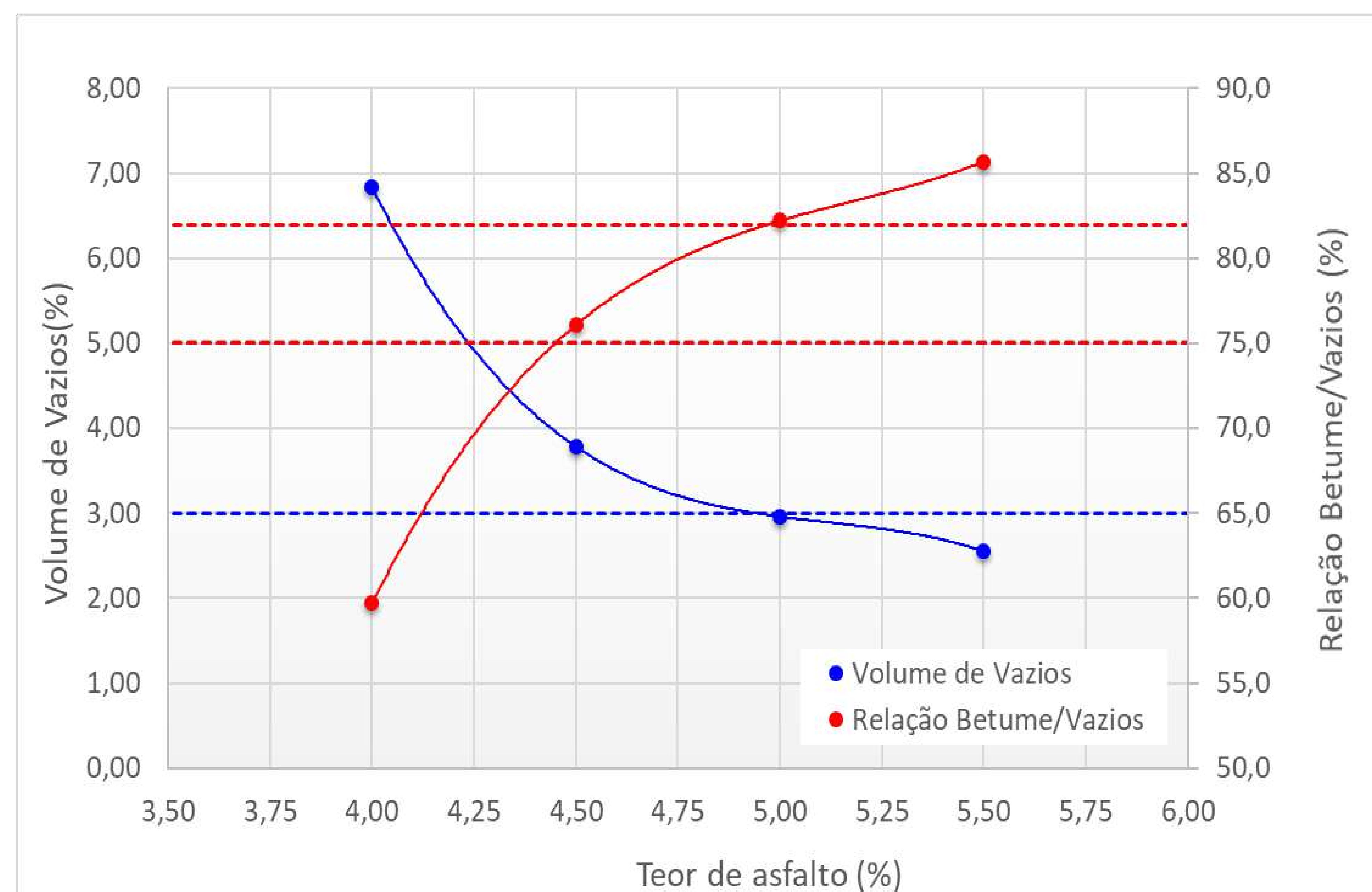
## ESTUDOS DE DOSAGENS



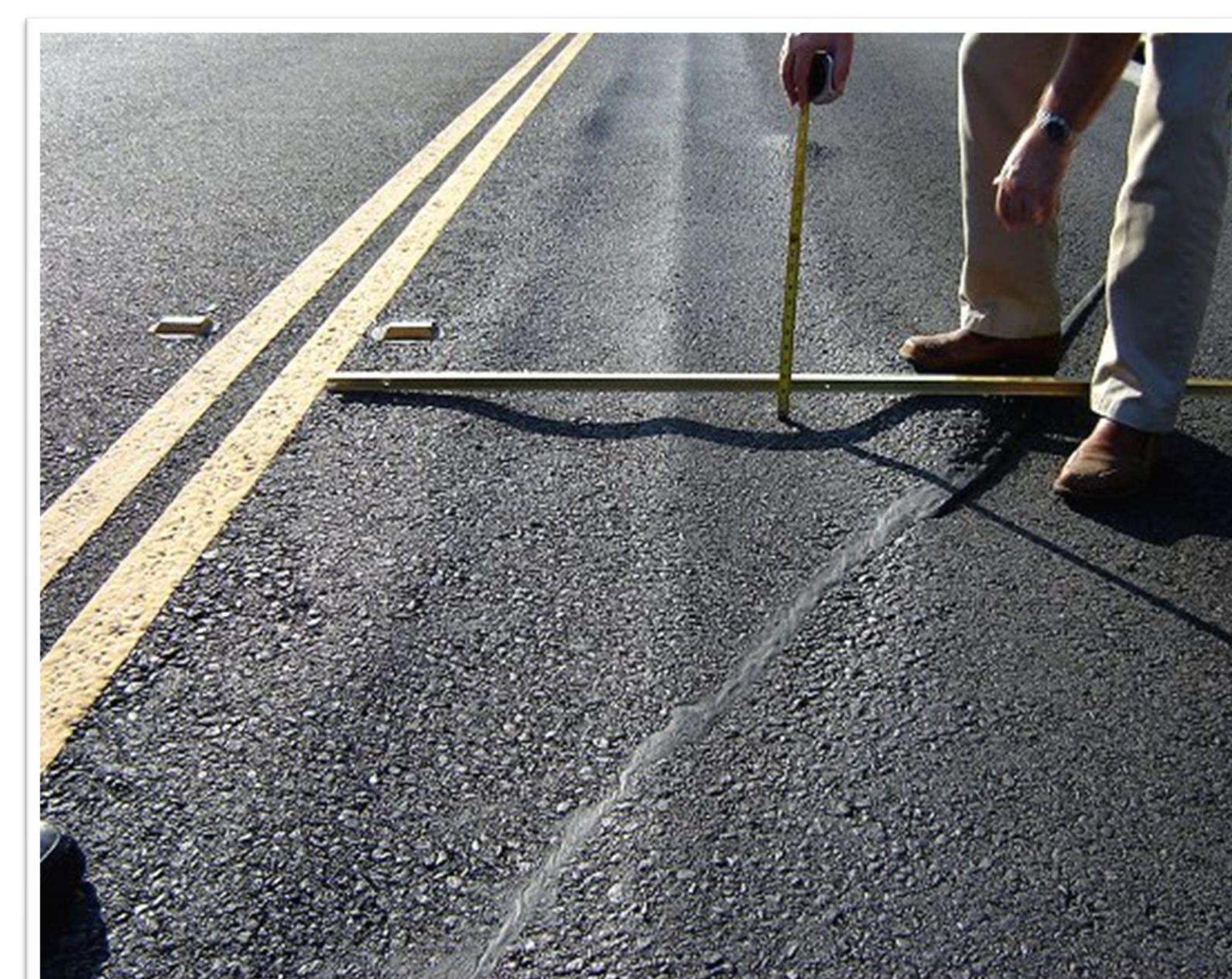
Método de dosagem Marshall



## DEFINIÇÃO DO TEOR ÓTIMO



Trincamento por fadiga



Deformação  
permanente e  
exsudação



Mistura	Teor ótimo de ligante
60/85-E Q	4,75%
60/85-E M	4,75%
AB8 Q	4,75%
AB8 M	4,75%
60/85-E Q 15% RAP	4,30%
60/85-E M 15% RAP	4,40%
AB8 Q 15% RAP	4,45%
AB8 M 15% RAP	4,45%
60/85-E Q 30% RAP	4,05%
60/85-E M 30% RAP	4,10%
AB8 Q 30% RAP	4,10%
AB8 M 30% RAP	4,20%