



# SISTEMAS DE RECICLAGEM A FRIO DE ALTAS PRESTAÇÕES INICIAIS ( RFE API)

---

---

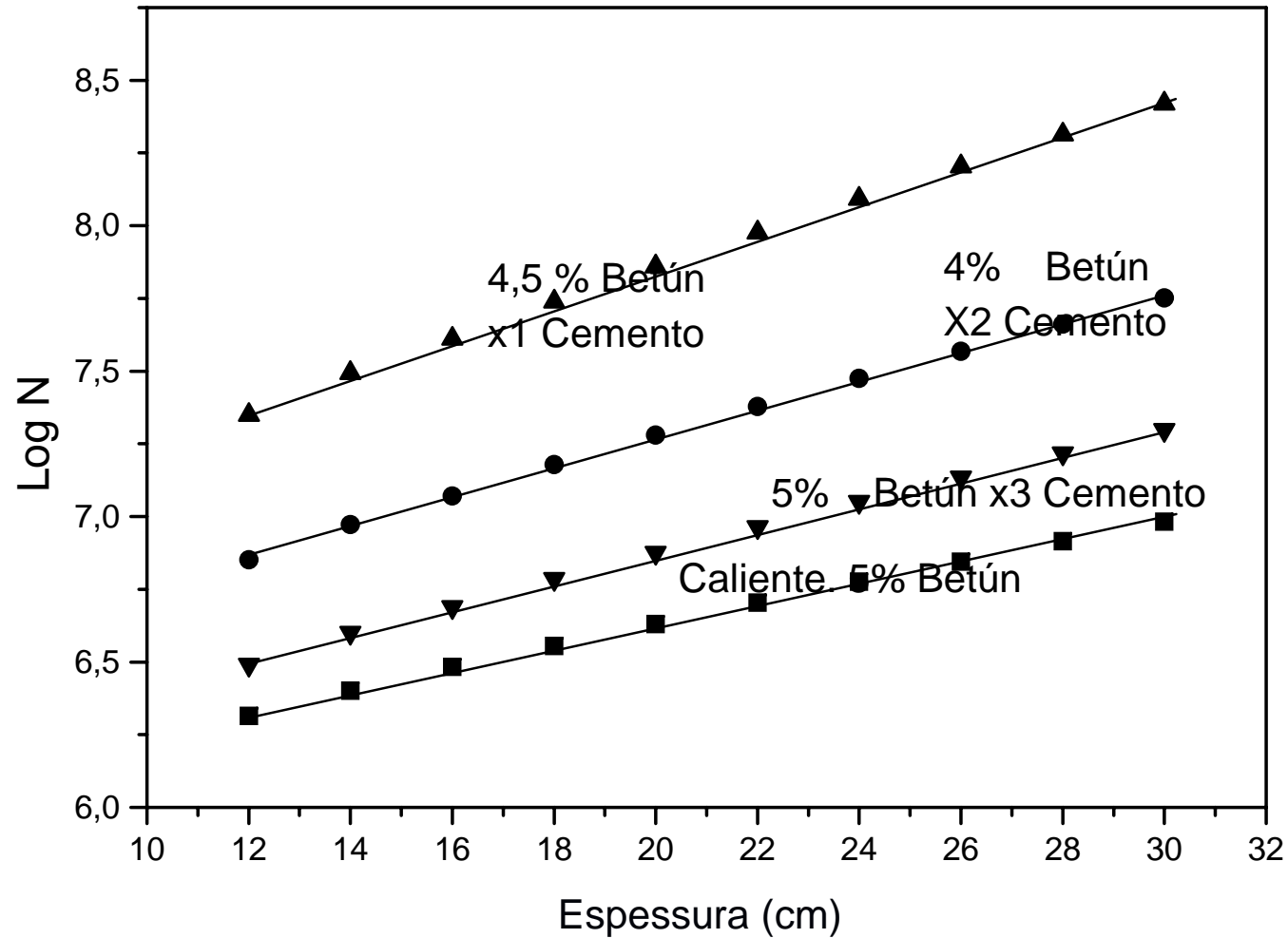
# ***CARACTERÍSTICAS DO NOVO MATERIAL RECICLADO.***



- **Módulos suficientemente altos;**
- **Bom comportamento à fadiga;**
- **Propriedades finais em tempos suficientemente baixos.**

- **Constituído por emulsão, cimento e aditivo;**
- **Módulo próximo ao de uma mistura a quente;**
- **Emulsão fornece a água que auxilia na cura do cimento e o ligante que melhora o comportamento à fadiga;**
- **Aditivo aumenta a velocidade de cura;**
- **Percentagens de todos os componentes optimizadas para um bom comportamento do sistema.**

# OPTIMIZAÇÃO DOS COMPONENTES



- **Emulsão com rejuvenescedores;**
- **O sistema apresenta uma vantagem económica:**
  - **Realiza-se in situ pelo que, não é necessário transportar o material fresado a uma Central para fabricar a mistura a quente, nem transportar o material regenerado da Central até à obra;**
  - **Aproveita-se todo o material fresado, e não é necessário adicionar novo componente mineral;**
- **O sistema permite a aplicação após 24-48 horas de uma camada sobrejacente, com o que se neutraliza a vantagem da mistura a quente.**

# PROPRIEDADES DA MISTURA A RECICLAR



<b>Conteúdo de ligante na amostra, %</b>	<b>3.60</b>
<b>Conteúdo de ligante no agregado, %</b>	<b>3.73</b>
<b>Análise granulométrica</b>	
<b>TAMIZ UNE, mm</b>	<b>% Passada</b>
<b>20</b>	<b>100</b>
<b>12.5</b>	<b>92</b>
<b>8</b>	<b>76</b>
<b>4</b>	<b>53</b>
<b>2</b>	<b>36</b>
<b>0.5</b>	<b>17</b>
<b>0.250</b>	<b>13</b>
<b>0.125</b>	<b>10</b>
<b>0.063</b>	<b>7.1</b>

# PROPRIEDADES DO LIGANTE EXTRAÍDO

Método	Destilador rotativo	
Dissolvente	Diclorometano	
	Unid.	
Penetração a 25°C, 100g, 5s.	dmm	6
Ponto de amolecimento em glicerina	°C	81.2
Índice de penetração		+0.38

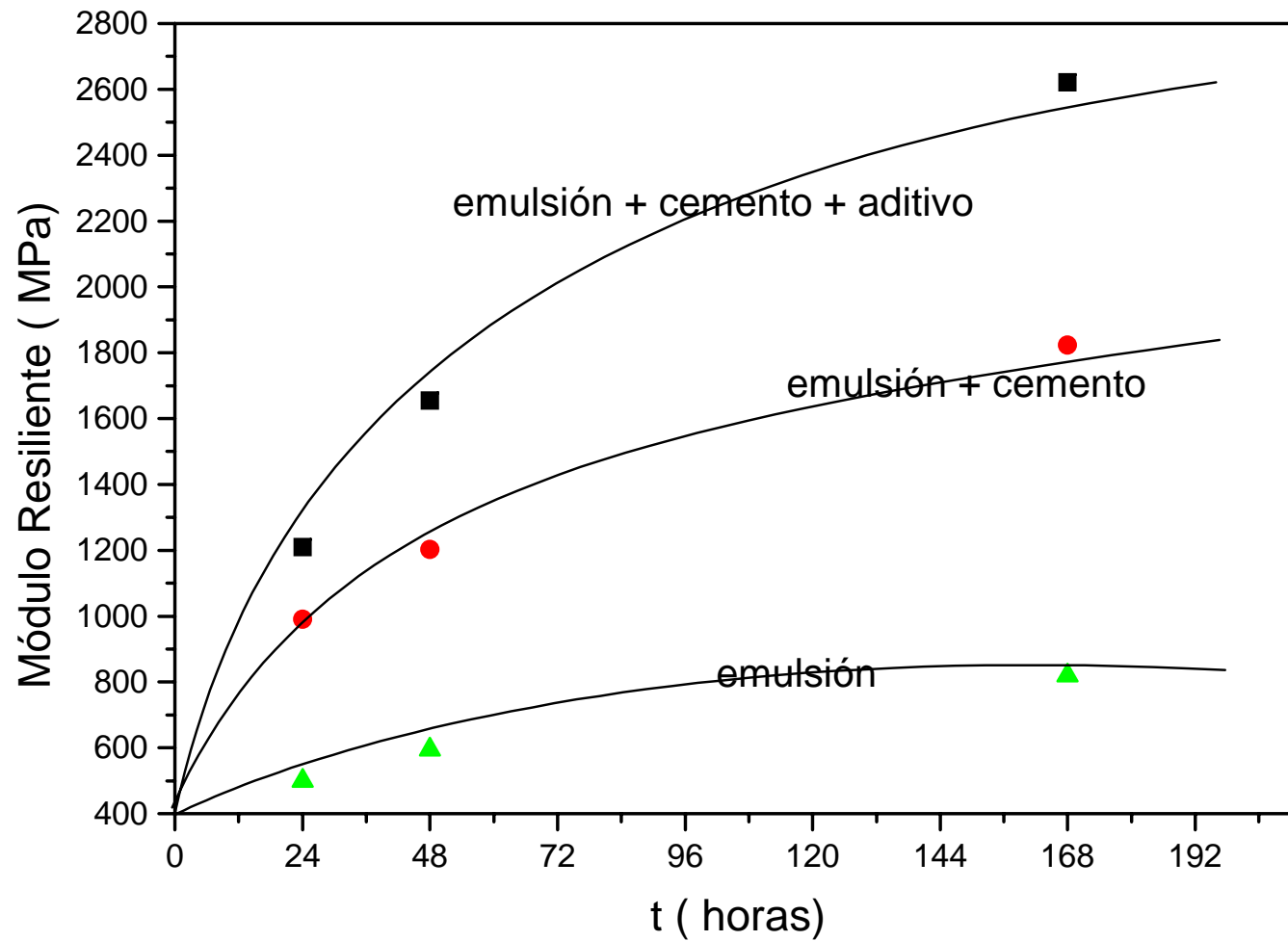
## CARACTERÍSTICAS DA EMULSÃO UTILIZADA



Viscosidade a 25°C SSF	22
Ligante (%)	62
Água (%)	38
Fluidificante ( %)	0
Penetração	285
Anel e Bola	35
Ductilidade	> 100



# CURA DO SISTEMA



# ENSAIOS DE APLICAÇÃO EM OBRA

Existente	Intervenção no trecho de ensaio
-----------	---------------------------------

R 1995 (4 cm)	Fresagem normal em 6 cm Reposição com mist. S20
R 1993 (5 cm)	
MBQ Iniciais (13 cms)	Reciclado de material fresado 20 cm
	Resto MB antiga 2 cm
Grave-cimento	18 cm
Solo-cimento	20 cm

# EXECUÇÃO EM OBRA



# TESTEMUNHOS ÀS 24 H



- **Desenvolveu-se um sistema a frio emulsão/cimento/aditivo que permite obter módulos próximos aos das misturas a quente;**
- **Este sistema apresenta um comportamento excelente à fadiga;**
- **De entre as diferentes aplicações destaca-se a reciclagem a frio;**
- **O primeiro teste da aplicação do sistema em reciclagem a frio forneceu excelentes resultados permitindo a aplicação de uma camada de mistura betuminosa a quente antes de estarem volvidas as 24 horas de execução da reciclagem;**
- **Foi a primeira intervenção com estas características realizada na Península Ibérica.**