

Perdi o Logbook original B

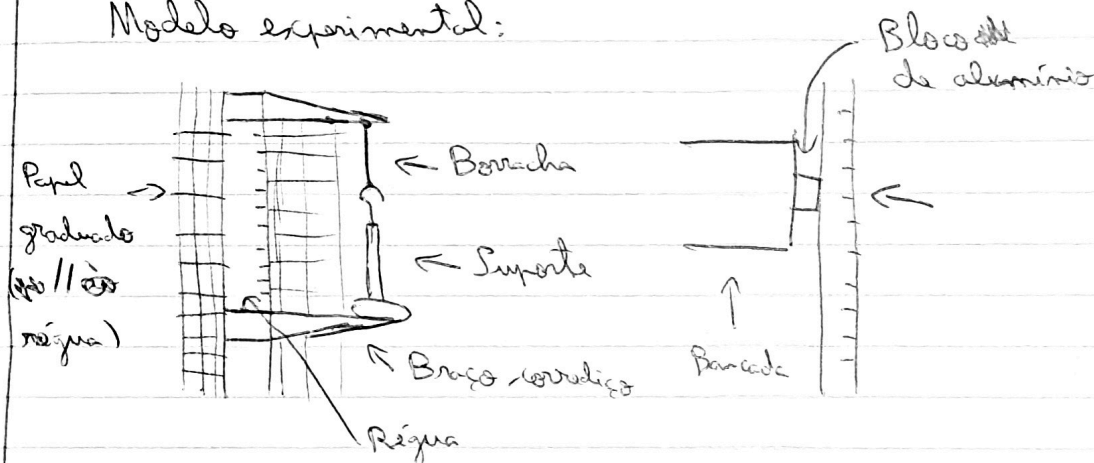
Atividade 5B - Comportamento viscoelástico de uma borracha vulcanizada

Guilherme Barros Teixeira, n.º 202106946, grupo 4, PL 3

Objetivos:

- Verificar a ocorrência de histerese elástica, "creep" e relaxação temporal numa banda de borracha vulcanizada.
- Cálculo da energia ~~dissipada~~ elástica dissipada no processo carga-descarga durante ~~o~~ o estudo da histerese elástica.
- Determinação de valores representativos do módulo de Young, na carga.
- Identificação do tipo de perfil para cada comportamento

Modelo experimental:



Procedimento:

- Medir os valores a , b e L da banda (apenas no início e no fim)
- Evitar oscilações do suporte no estudo dos 3 comportamentos.
- Para o estudo da histerese:
 - Muito cuidado ao colocar/remover as massas; estraga a experiência toda se oscilar!
- Para o estudo do "creep":
 - Colocar 80-100g no ~~suporte~~ e largá-lo quando ~~estiver~~ tivermos a certeza que não oscilará.
 - Gravar por 10/15 min.
- Para o estudo da relaxação:
 - Retirar todas as massas do suporte após o estudo do "creep" e largar o suporte ~~após~~ sem que este oscile
 - Gravar 10/15 min

Equações a utilizar:

$$1. E = \frac{dF}{d\Delta L} \times \frac{L_0}{ab}$$

$$2. E_d = \int F(\Delta L_c) - \int F(\Delta L_d)$$

Análise:

Histerese:

m(g)	F(N)	Lc(mm)	Ld(mm)	$\Delta L_c(m)$	$\Delta L_d(m)$	a(mm)	b(mm)	S=ab (m ²)	L (m)	$\tau(Pa)$
10	0,0981	413	420	0	0,007	1,400	1,850	2,59E-06	0,182	3,79E+04
20	0,1962	418	430	0,005	0,017					
30	0,2943	421	439,5	0,008	0,0265					
40	0,3924	428,5	451	0,0155	0,038					
50	0,4905	443	463	0,03	0,05					
60	0,5886	455	477	0,042	0,064					
70	0,6867	470	493	0,057	0,08					
80	0,7848	484	510	0,071	0,097					
90	0,8829	505	527	0,092	0,114					
100	0,981	525	544	0,112	0,131					
110	1,0791	544	562	0,131	0,149					
120	1,1772	564	578	0,151	0,165					
130	1,2753	584	584	0,171	0,171	1,165	1,580	1,84E-06	0,360	6,93E+05

Tabela 1

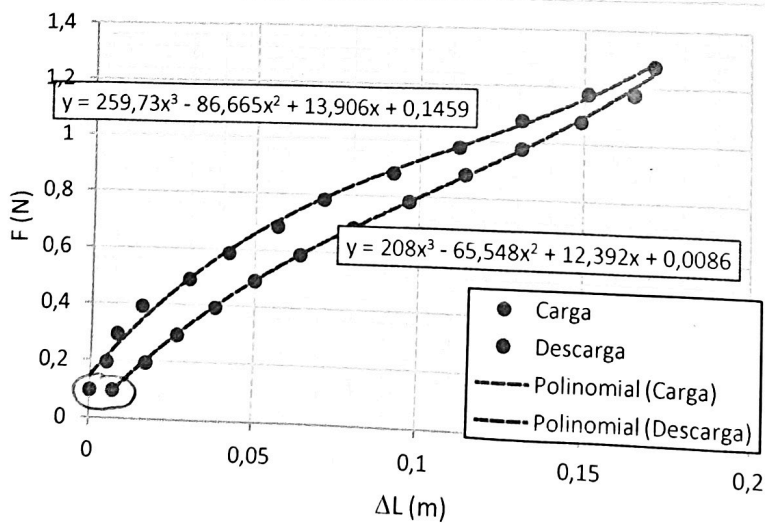


Gráfico 1

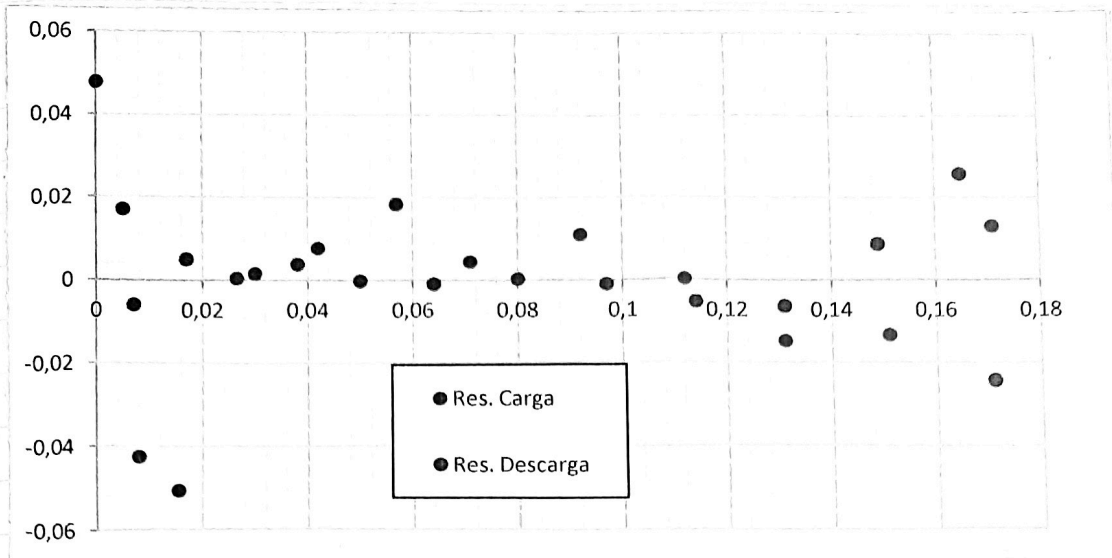
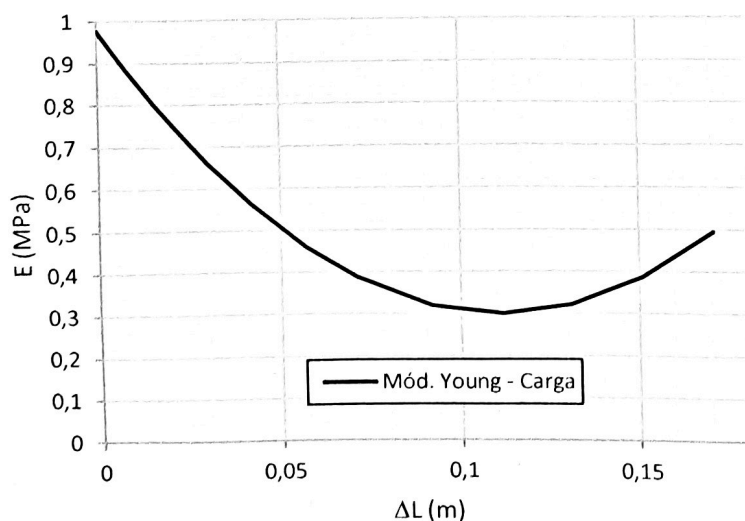


Gráfico 2

Por análise do gráfico 1, podemos afirmar que as curvas obtidas estão dentro do esperado para o estudo da histerese. Note-se que a curva de ajuste aos dados da carga tem um ligeiro erro nos primeiros pontos, provavelmente devido a pequenas oscilações que ocorreram ao segurar no suporte, ao colocar as mancas. Note-se, também, que os gráficos carga e descarga não coincidem no 1º ^{carga} ponto, provavelmente devido a algum creep que ocorreu durante a ^{descarga} e que não foi compensado com a red. temp. na descarga.

Por análise do gráfico 2, podemos ver que os resíduos oscilam aleatoriamente à volta do zero, com um maior desvio no início de cada processo (erro ~~pod~~ devido a baixa manca?), mas nada de alarmante.



Para formação do gráfico 3, foi utilizada a equação 1.

Gráfico 3

Para o cálculo da energia dissipada utilizaremos a equação 2

$$E_d = \int F(\Delta L_c) - \int F(\Delta L_d) = \int_0^{0,171} 259,73x^3 - 86,665x^2 + 13,906x + 0,1459 \, dx$$

$$- \int_0^{0,171} 208x^3 - 65,548x^2 + 12,392x + 0,0086 \, dx =$$

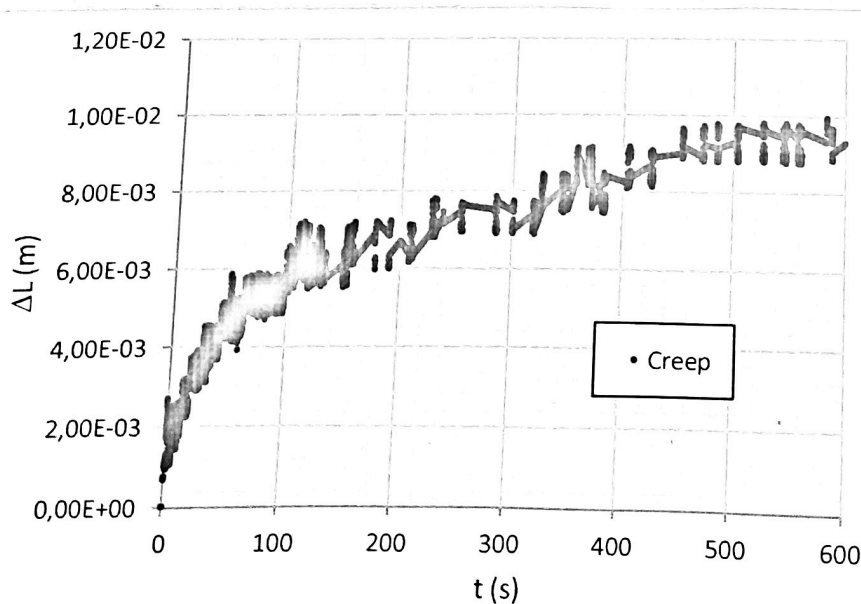
$$= \left. \frac{259,73}{4} x^4 - \frac{86,665}{3} x^3 + \frac{13,906}{2} x^2 + 0,1459 x \right|_0^{0,171} -$$

$$- \left. \frac{208}{4} x^4 - \frac{65,548}{3} x^3 + \frac{12,392}{2} x^2 + 0,0086 x \right|_0^{0,171} =$$

$$= 0,1393 - 0,1179 = 0,0214 \, \text{N}$$

$E_d = 0,0214 \, \text{N}$ (Note-se que ^{este valor} ~~este~~ é uma aproximação visto que ~~não pode ser utilizado~~ na descarga não temos valor para $x=0$)

Creep:



Por análise do gráfico 4, podemos afirmar que existe o comportamento de "creep" na borracha.

Gráfico 4

Relaxação temporal: ΔL diminui e t crescente

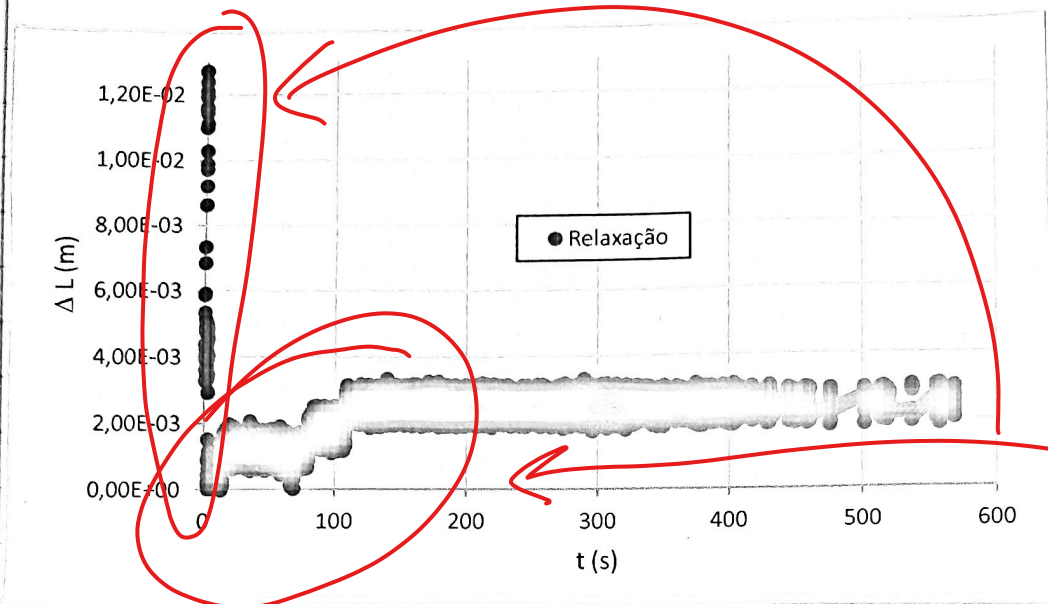


Gráfico 5

Por observação do gráfico 5, podemos concluir que existe o comportamento de relaxação temporal na borracha. **onde?**

Observações:

- Apesar das tendências dos gráficos "creep" e relaxação serem as esperadas há muitas oscilações que provavelmente se devem a erros de gravação do vídeo ou de utilização do software tracker.

Resultados Finais?

Conclusão:

- Após a análise dos dados, concluímos que a borracha apresenta um comportamento elástico e que a lei de Hooke se aplica também.
- Utilizando o gráfico do módulo de Young, podemos afirmar que durante o procedimento de carga o perfil é elástico e não tensionado.
- ~~Observação~~ O comportamento das curvas de "creep" e relaxação foram de encontro aquilo que era esperado.

justificar, quantificar

visco elástico!

NÃO!

não está!