



## 10.4 Experimento 8: Dilatação Térmica

### 10.4.1 Objetivo

Determinar o coeficiente de dilatação linear de três varetas metálicas.

### 10.4.2 Método

Submeteremos três varetas metálicas ocas a uma variação de temperatura e mediremos a variação  $\delta \lambda$  do seu comprimento.

Partiremos da situação inicial de cada vareta, à temperatura  $T_0$  e comprimento  $\lambda_0$  e chegaremos à situação final com  $\lambda = \lambda_0 + \delta \lambda$  e temperatura  $T$ .

O coeficiente de dilatação linear  $\alpha$  está relacionado com  $\delta \lambda$ ,  $T_0$ ,  $T$  e  $\lambda_0$  pela expressão:

$$\delta \lambda = \alpha \cdot \lambda_0 \cdot (T - T_0) \quad (1)$$

### 10.4.3 Materiais Necessários

- ✓ Balão volumétrico de vidro;
- ✓ Termômetro;
- ✓ Três varetas metálicas: ferro, cobre e alumínio.
- ✓ Manta de aquecimento, com controlador;
- ✓ Um ponteiro acoplado a um medidor de dilatação;
- ✓ Recipiente com água fria.

### 10.4.4 Procedimento Experimental

1. Escolha uma vareta e a mergulhe em água fria. Meça a temperatura  $T_0$  da água fria.
2. Meça o comprimento  $\lambda_0$  indicado na figura (comprimento inicial da vareta à temperatura ambiente), bem como a temperatura inicial  $T_0$ , da vareta escolhida. A temperatura  $T_0$  é a mesma da água fria onde a vareta é resfriada.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO  
Departamento de Engenharia e Ciências Exatas

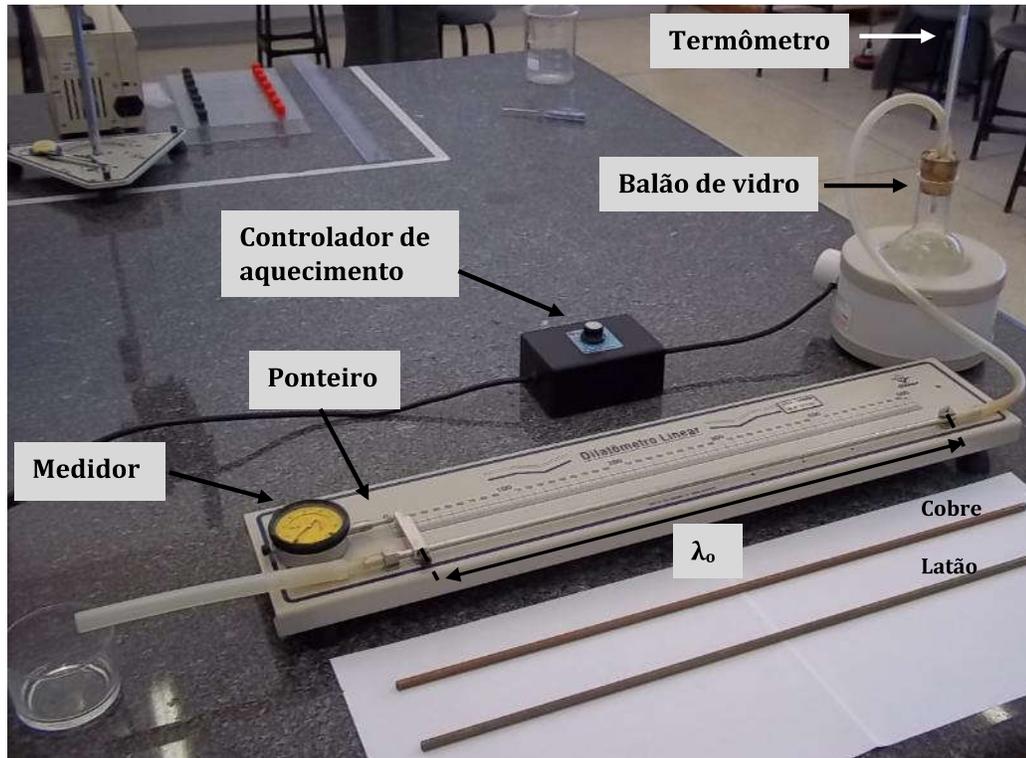


Figura 1 – Montagem experimental para o experimento de dilatação linear.

3. Coloque a vareta apoiada no "dilatômetro linear", de acordo com a figura. Prenda – a aos parafusos do "dilatômetro". Aqueça a água no balão volumétrico, usando a manta aquecedora.
4. Use a escala sobre o "dilatômetro" e avalie a correspondência do medidor dilatação em milímetros. Para isto, faça o ponteiro do medidor girar de 360° e veja a correspondência em milímetros. Avalie também o erro instrumental.
5. Ligue por uma mangueira, uma das extremidades da vareta à saída do balão de vidro. Após a água entrar em ebulição, deixe escoar pela vareta, o vapor da água em ebulição, e aguarde o ponteiro estacionar sobre a escala.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO  
Departamento de Engenharia e Ciências Exatas

6. Anote a temperatura final  $T$  do termômetro imerso no vapor da água em ebulição e o valor da variação no comprimento ( $\Delta\lambda$ ) mostrada pelo ponteiro.
7. A medida de  $\Delta\lambda$  deve ser repetida mais duas vezes; para tanto basta resfriar a vareta até a temperatura inicial  $T_0$ , com água fria, e refazer a medida. Tomamos esta precaução para evitar possíveis erros causados por escorregamento da vareta.
8. De posse de  $\lambda_0$ ,  $\Delta\lambda$  e de  $(T - T_0)$ , podemos obter o valor de  $\alpha$  com a respectiva incerteza ( $\alpha \pm \Delta\alpha$ ), utilizando a equação (1).
9. O procedimento deve ser repetido três vezes para cada uma das três varetas disponíveis. Anote os valores obtidos na Tabela abaixo:

Tabela 1 – Valores medidos de  $\lambda_0$ ,  $\Delta\lambda$  e  $T$ , para varetas de ferro, latão e cobre.

Vareta	Grandeza	Medida 1	Medida 2	Medida 3
Ferro	$\lambda_0 \pm \Delta\lambda_0$			
	$\Delta\lambda \pm \delta(\Delta\lambda)$			
	$T \pm \Delta T$			
Latão	$\lambda_0 \pm \Delta\lambda_0$			
	$\Delta\lambda \pm \delta(\Delta\lambda)$			
	$T \pm \Delta T$			
Cobre	$\lambda_0 \pm \Delta\lambda_0$			
	$\Delta\lambda \pm \delta(\Delta\lambda)$			
	$T \pm \Delta T$			

**10.4.5 O que incluir no Relatório do Experimento**

- Por que foi necessário medir a temperatura do vapor da água em ebulição? Nós estamos ao nível do mar.
- Você pode considerar que a temperatura da vareta ficou distribuída uniformemente quando a dilatação se completou?
- Julgue os resultados obtidos com base nas condições em que a experiência foi realizada.
- São confiáveis? Por quê?
- A dilatação linear foi medida. E a dilatação nas outras direções? Qual a influência dela no experimento?
- Procure descobrir de que materiais são feitas as varetas calcule e compare com o valor tabelado para estes materiais.