

## Desenvolvendo habilidades:

1.

Resposta esperada: O principal motivo para não haver queimadura é a baixa condutividade térmica da madeira (no caso, sob forma de carvão). Trata-se de um bom momento para se discutir que o que provoca queimadura não é a temperatura em si, mas sim uma combinação entre a quantidade de calor que nosso corpo recebe e o intervalo de tempo para haver essa troca de calor, ou seja, a taxa de condução de calor. Se a opção foi iniciar a aula pelo *Ponto de partida*, pode-se recuperar um pouco daquela discussão neste exercício. A título de curiosidade, experiências mostram que correr não é uma boa tática, pois favorece que os pés afundem nas brasas. Além disso, as pessoas que se arriscam nessa travessia também não podem manter os pés em contato com as brasas além do tempo estritamente necessário para dar cada passo (parar para tirar uma *selfie*, por exemplo). Ao que parece, molhar os pés antes de atravessar as brasas é quase indiferente. No YouTube é possível encontrar uma série de vídeos mostrando esse tipo de desafio, conhecido como *firewalk*.

**Atenção:** é importante que os alunos sejam desencorajados a fazer esse experimento.

---

2.

Ao colocar a mão acima da chama, além da radiação proveniente da reação de combustão, entramos em contato com o ar muito quente que sobe por convecção. Já quando colocamos a mão ao lado da vela, basicamente só recebemos a radiação.

---

3. E

As perdas de calor do nosso corpo para o ambiente ocorrem por:

- evaporação da água: este fenômeno ocorre na pele e nos pulmões, mesmo quando a pessoa não está suando;
- irradiação: a perda por irradiação é a mais importante, pois corresponde a cerca de 60% do total, em condições normais, e ocorre em forma de ondas eletromagnéticas na faixa do infravermelho;
- condução: a troca de calor direta com outros objetos por meio da condução é responsável por uma parte bem pequena da quantidade de calor perdida (3%). Já a condução para o ar representa uma parte bem mais significativa (cerca de 15%);
- convecção: o ar próximo ao corpo, ao receber calor da pele, aquece e sobe por causa da diferença de densidade entre o ar mais quente e o mais frio. Com isso, o ar mais quente tende a se afastar da pele, facilitando assim a troca de calor.

Curiosidade: mantas aluminizadas são comercializadas e costumam ser compradas por pessoas que acampam em lugares frios.

---

4. A

5. A

6. D

7.

A quantidade de energia térmica total absorvida pelo meteorito é dada por:

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{aquecer o gelo}} + Q_{\text{fundir o gelo}} + Q_{\text{aquecer a água}} + Q_{\text{vaporizar a água}}$$

$$Q_{\text{total}} = (m \cdot c \cdot \Delta\theta)_{\text{gelo}} + m \cdot L_{\text{fusão}} + (m \cdot c \cdot \Delta\theta)_{\text{água}} + m \cdot L_{\text{vaporização}}$$

$$Q_{\text{total}} = 2000 \cdot (2 \cdot 10 + 320 + 4 \cdot 100 + 2160) \text{ kJ}$$

$$Q_{\text{total}} = 5,8 \cdot 10^6 \text{ kJ} = 5,8 \text{ GJ}$$

8. B