

ENEM/2001

43 d

A refrigeração e o congelamento de alimentos são responsáveis por uma parte significativa do consumo de energia elétrica numa residência típica.

Para diminuir as perdas térmicas de uma geladeira, podem ser tomados alguns cuidados operacionais:

- I. Distribuir os alimentos nas prateleiras deixando espaços vazios entre eles, para que ocorra a circulação do ar frio para baixo e do quente para cima.
- II. Manter as paredes do congelador com camada bem espessa de gelo, para que o aumento da massa de gelo aumente a troca de calor no congelador.
- III. Limpar o radiador ("grade" na parte de trás) periodicamente, para que a gordura e a poeira que nele se depositam não reduzam a transferência de calor para o ambiente.

Para uma geladeira tradicional é correto indicar, apenas,

- a) a operação I.
- b) a operação II.
- c) as operações I e II.
- d) as operações I e III.
- e) as operações II e III.

Resolução

I) **Verdadeira**

O resfriamento dos alimentos ocorre principalmente devido à **convecção** do ar que circula no interior da geladeira. O ar quente (menos denso) sobe até o congelador e o ar frio (mais denso) desce até os alimentos. Deixando os espaços vazios, a convecção do ar é facilitada.

II) **Falsa**

O gelo que se forma nas paredes do congelador funciona como material isolante, dificultando as trocas de calor com o ar aquecido pelos alimentos.

III) **Verdadeira**

A energia térmica retirada do interior da geladeira é irradiada para o interior da cozinha através da serpentina existente na parte traseira. A poeira e a gordura que, com o tempo, são depositadas na grade que fica atrás da geladeira formam uma película que dificulta essa irradiação. Assim, a limpeza periódica dessa grade levaria à economia de energia.

44 c

A padronização insuficiente e a ausência de controle na

fabricação podem também resultar em perdas significativas de energia através das paredes da geladeira. Essas perdas, em função da espessura das paredes, para geladeiras e condições de uso típicas, são apresentadas na tabela.

Espessura das paredes (cm)	Perda térmica mensal (kWh)
2	65
4	35
6	25
10	15

Considerando uma família típica, com consumo médio mensal de 200 kWh, a perda térmica pelas paredes de uma geladeira com 4 cm de espessura, relativamente a outra de 10 cm, corresponde a uma porcentagem do consumo total de eletricidade da ordem de

- a) 30%.
- b) 20%.
- c) 10%.
- d) 5%.
- e) 1%.

Resolução

Para a família cuja geladeira tem paredes com 4 cm de espessura, a perda térmica mensal é de 35 kWh, o que corresponde a um percentual p_1 do total de energia consumida no mês (200 kWh).

$$p_1 = \frac{35}{200} \times 100\% \Rightarrow p_1 = 17,5\%$$

Para a família cuja geladeira tem paredes com 10 cm de espessura, a perda térmica mensal é de 15 kWh, o que corresponde a um percentual p_2 do total de energia consumida no mês (200 kWh).

$$p_2 = \frac{15}{200} \times 100\% \Rightarrow p_2 = 7,5\%$$

Sendo Δp o percentual adicional de consumo da geladeira com paredes de espessura 4 cm em relação à geladeira com paredes de espessura 10 cm, tem-se que:

$$\Delta p = p_1 - p_2 \Rightarrow \Delta p = 17,5 - 7,5 (\%)$$

$$\Delta p = 10\%$$