

FÍSICA III

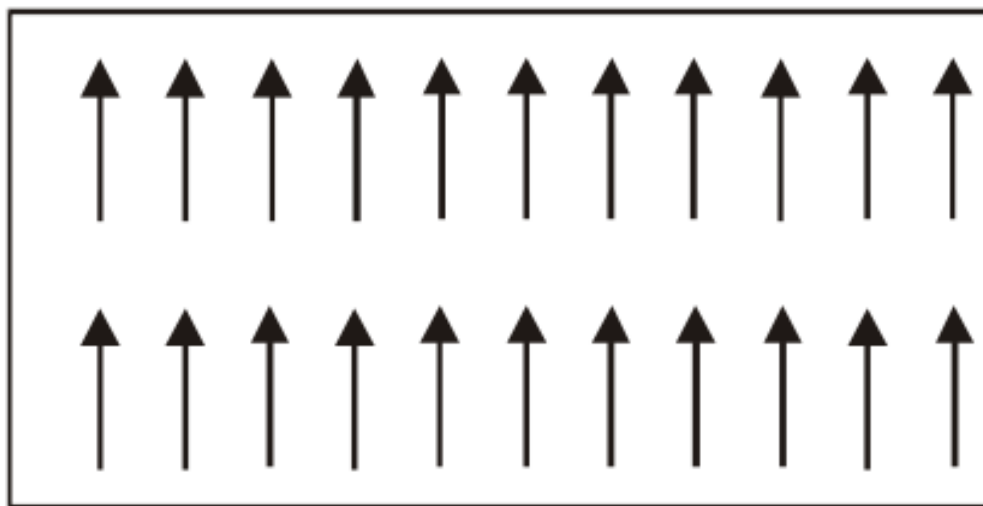
Gabarito Atividade 4



12 de Abril de 2018

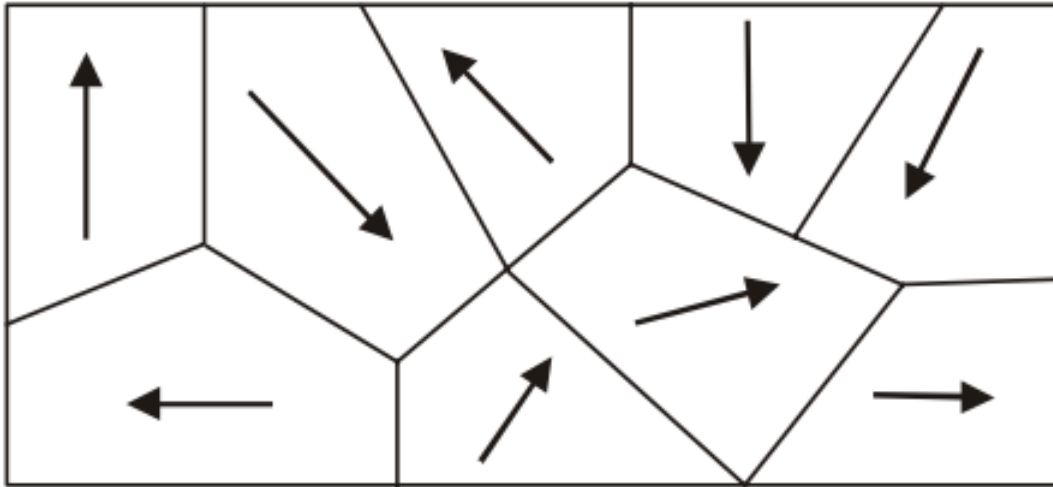
1) a) Uma substância piezoelétrica é uma substância que, quando submetida a deformações mecânicas, produz cargas elétricas e a possibilidade de gerar correntes elétricas. Além disso, quando um campo elétrico é aplicado ao material, esse sofre deformações mecânicas. Isso ocorre em cristais que apresentam dipolos elétricos gerados pela diferença de eletronegatividade dos átomos que compõem as moléculas do cristal. Em monocristais o efeito é mais fácil de ser observado uma vez que os dipolos elétricos já estão todos alinhados, facilitando a polarização do material. Em policristais o efeito também pode ser observado através de um tratamento térmico aliado a aplicação de um campo elétrico. O tratamento térmico fará com que os elétrons se movam mais livremente dentro da substância e o campo elétrico fará com que os dipolos se alinhem na direção do campo, gerando uma resultante elétrica, como no monocristal.

Figura 1: Esquema do alinhamento dos dipolos elétricos em um monocristal.



Fonte: <https://www.aurelienr.com/electronique/piezo/piezo.pdf>

Figura 2: Esquema do alinhamento dos dipolos elétricos em um policristal.



Fonte: <https://www.aurelienr.com/electronique/piezo/piezo.pdf>

Se o material sofrer uma compressão, uma voltagem no mesmo sentido do dipolo irá aparecer. Se o material sofrer uma tração, uma voltagem no sentido oposto ao dipolo irá aparecer. Caso uma diferença de potencial seja aplicada no sentido contrário ao do dipolo existente no material, ele irá sofrer uma tração. Caso uma diferença de potencial seja aplicada no mesmo sentido da do dipolo existente no material, ele sofrerá uma compressão. Se uma corrente AC é aplicada ao material, ele irá ressoar com uma frequência dependente da corrente.

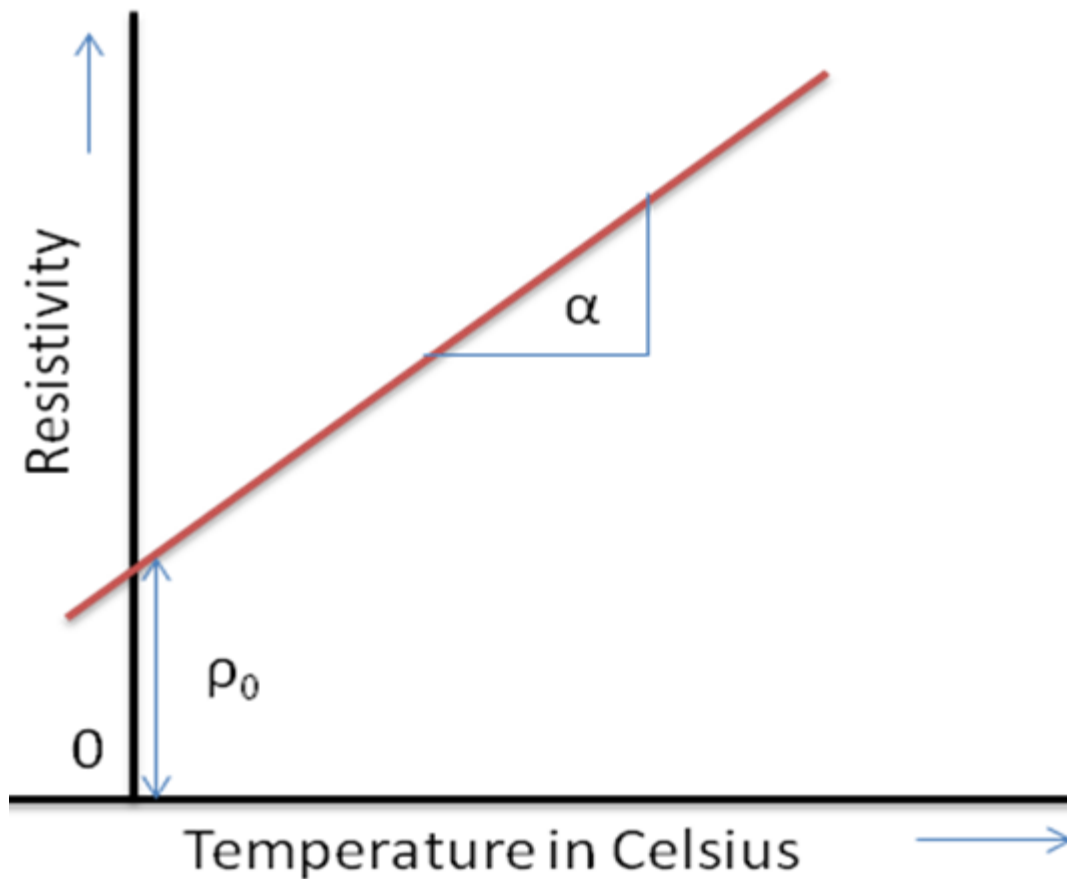
As aplicações de um piezoelétrico vão de produção e detecção de sons, geração de tensões e frequências eletrônicas, microfones, alarmes, ultrassons, alto falantes, entre outros.

b) Corrente elétrica é associada ao movimento de cargas elétricas. Ela pode ser encontrada pela quantidade de cargas que atravessam a seção transversal do material em um período t , ou seja, $I = \frac{dQ}{dt}$. A densidade de corrente é corrente por unidade de área de um material. Ela varia conforme a área da seção transversal do material varia. A densidade de corrente pode ser calculada através de

$$\lim_{A \rightarrow 0} \frac{I(A)}{A}$$

2) a) Espera-se que a resistividade de um metal varie linearmente com variações de temperatura.

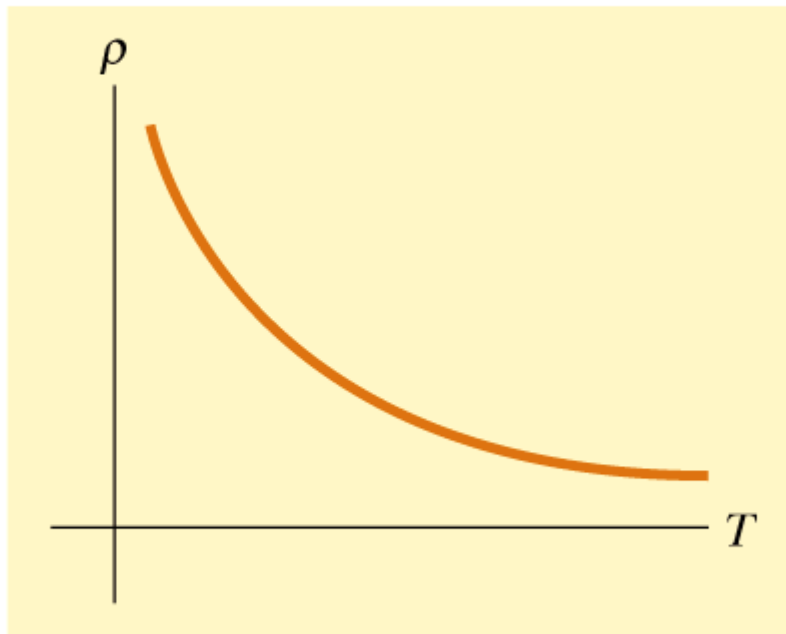
Figura 3: Plot de resistência x temperatura para um metal.



Fonte: <https://byjus.com/physics/temperature-dependence-resistance/>

b) Materiais semicondutores são aqueles que a condutividade está entre os condutores e os isolantes. O material não conduz tão bem quanto um condutor, ao mesmo tempo que não pode ser considerado um isolante. A sua resistência deve diminuir com o aumento da temperatura.

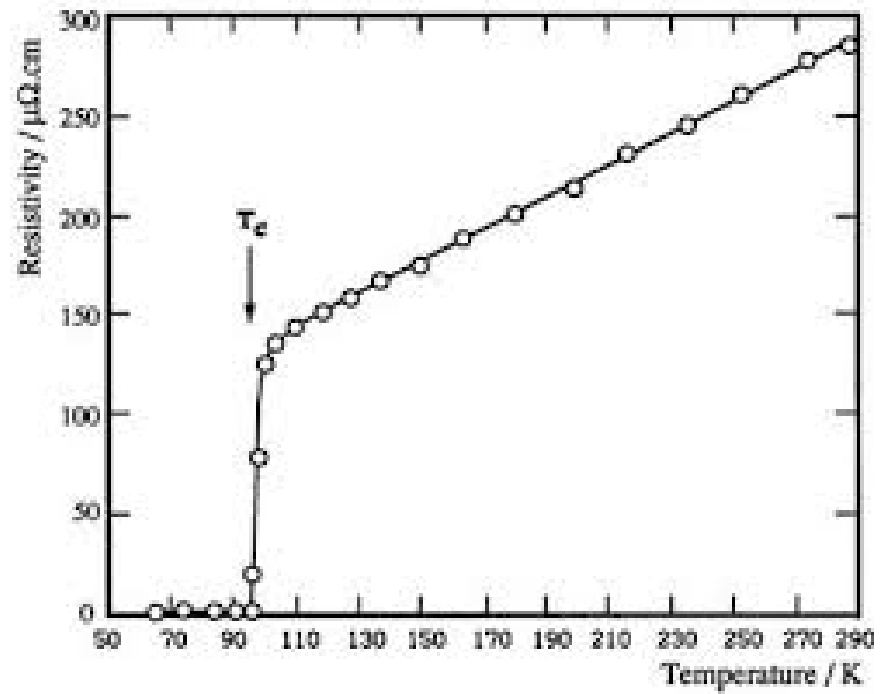
Figura 4: Plot de resistência x temperatura para um semicondutor.



Fonte: <https://www.physics.byu.edu/faculty/christensen/Physics%2020220/FI/27%20Current%20and%20Resistance/27.11%20A%20typical%20semiconductor%20resistivity%20versus%20temperature%20curve.htm>

c) Materiais supercondutores são aqueles que, abaixo de uma temperatura crítica T_c sua resistência vai a zero. Esses materiais podem conduzir correntes elétricas sem perda de energia.

Figura 5: Plot de resistência x temperatura para um supercondutor.



Fonte: [https://www.intechopen.com/books/applications-of-high-*t*_c-superconductivity/superconductivity-application-in-power-system](https://www.intechopen.com/books/applications-of-high-<i>t</i>_c-superconductivity/superconductivity-application-in-power-system)