**Introdução a CC e CA**

Para produzir eletricidade, é necessário **ordenar um fluxo de partículas**, como íons ou elétrons, em um material condutor, **e isso é o que a corrente elétrica faz**. Sendo assim, quando há diferença de potencial elétrico entre as duas extremidades, ela realiza a movimentação das partículas eletricamente carregadas e as equilibra entre as duas posições. Deste modo, os elétrons deslocam-se do lado negativo, onde há excesso de partículas elétricas, para o lado mais positivo, no qual a quantidade de elétrons é menor.

Exemplificando esse processo na energia solar, é aceitável dizer que, ao gerarmos energia por meio da captação dos raios solares em sistemas fotovoltaicos, a produção de eletricidade é efetivada por meio da corrente contínua, entretanto, para alimentar os equipamentos eletrônicos e aparelhos domésticos, é preciso convertê-la em corrente alternada.

 Antes de entender o que é corrente contínua e o que é corrente alternada, é importante recordar o conceito de corrente elétrica que vimos no módulo anterior. Corrente elétrica é o fluxo ordenado de partículas portadoras de carga elétrica ou o deslocamento de cargas dentro de um condutor, quando existe uma diferença de potencial elétrico entre suas extremidades. Em outras palavras, **eletricidade é o movimento de partículas eletricamente carregadas.**Quando produzimos energia elétrica a partir do sol com sistemas fotovoltaicos, estamos produzindo eletricidade na forma de corrente contínua.Porém, quase todos os nossos eletrodomésticos e tudo o mais que ligamos na tomada de nossas casas funciona somente com corrente alternada.

 A diferença básica entre correntes elétricas contínua e alternada é que, **enquanto na corrente contínua CC os elétrons movem-se em um único sentido, a corrente alternada CA possui elétrons que variam sua direção constantemente.**

As principais diferenças entre as correntes elétricas contínua e alternada são:

* A distância em que a corrente é transmitida;
* As perdas de energia;
* O sentido da corrente.

Essa diferença pode ser observada no modo como a energia é transmitida para lugares distantes. Como citado, a corrente utilizada para gerar energia em nossa residência é a alternada, por esta ser capaz de transmitir energia para longas distâncias, tendo assim, menores perdas de energia, visto que ela reduz sua força no meio do caminho percorrido até a chegada à tomada.

* **Corrente contínua (CC)**

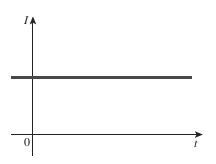
A corrente elétrica é considerada uma corrente contínua (CC) **quando o fluxo de elétrons passa pelo fio do circuito sempre num mesmo sentido, ou seja, é caracterizada pela movimentação de elétrons em um único sentido preferencial.** O módulo da corrente elétrica não varia (ou varia muito pouco) com o tempo. Na prática, a corrente contínua será sempre positiva ou será sempre negativa. Ela circula no sentido do **pólo positivo para o polo negativo**, se considerarmos o sentido convencional da corrente, ou circula do polo negativo para o polo positivo, se considerarmos o sentido da corrente dos elétrons. Os aparelhos eletrônicos são famosos por terem seu funcionamento baseado em corrente contínua. Para simplificar, a maior parte deles funciona com pilhas e baterias, fornecedoras deste tipo de corrente elétrica. Uma das principais vantagens das correntes contínuas é sua **maior eficiência em circuitos de baixa tensão,** como nos aparelhos eletrodomésticos e eletroeletrônicos, veículos híbridos, antenas de televisão, rádio e celular, células fotovoltaicas, etc. Uma das desvantagens desse tipo de corrente é que **sua tensão não pode ser alterada por meio dos**[**transformadores**](https://www.preparaenem.com/fisica/transformadores.htm)**.**

* **Corrente alternada (CA)**

A corrente alternada é caracterizada pela alternância no sentido do fluxo de elétrons. A corrente elétrica alternada, por sua vez, tem módulo variável, isto é, seu módulo muda com o tempo. Nesse tipo de corrente, **os elétrons realizam um movimento oscilatório em torno da mesma posição e, por isso, não se propagam ao longo do condutor.** Após um longo embate histórico entre figuras importantes, como Thomas Edison, George Westinghouse e Nikola Tesla, ficou provado que **o uso da corrente alternada para a distribuição de energia elétrica por longas distâncias é economicamente mais viável, pois reduz a dissipação de energia em decorrência do efeito Joule.** A corrente alternada é **produzida por geradores AC**, que consistem de uma espiral condutora e giratória inserida em um conjunto de ímãs. A rotação da espira pode ser feita por qualquer tipo de força motriz externa, como queda d’água, vapor de água, movimento das marés, etc. **O fenômeno responsável pela produção dessa corrente elétrica é o chamado de indução eletromagnética, de Faraday.** Na prática, quando se tem uma corrente alternada, num mesmo segundo os elétrons mudam de direção mais de 100 vezes.Tal variação **permite aos transformadores de uma linha de transmissão receberem a energia elétrica produzida, permitindo que esta percorra uma maior distância.** A corrente alternada **apresenta como vantagem a possibilidade de abaixar ou aumentar facilmente sua tensão elétrica por meio dos transformadores.** Além disso, **o uso desse tipo de corrente para a transmissão de alta potência é mais econômico, pois oferece menor perda energética.** Apesar desses pontos positivos, **a corrente alternada não funciona tão bem quanto a corrente contínua em circuitos sensíveis**, como microchips.

* **Forma de onda Corrente Contínua**

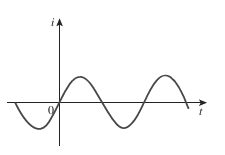
A corrente contínua **possui um polo negativo e outro positivo bem definidos**. O fluxo da corrente elétrica também tem um sentido definido, que por convenção parte **do polo positivo para o negativo**.



Se a corrente não muda com o tempo e permanece constante, podemos chamá-la de corrente contínua (CC). Por convenção, o **símbolo I** é usado para representar uma corrente contínua desse tipo. É muito encontrada em pilhas e baterias, e, hoje em dia, **não é usada para transmitir altas tensões e por longas distâncias, já que sofre muita perda em longas distâncias uma vez que é necessária muita “força” para se “empurrar” os elétrons por longas distâncias.** Ela é usada para alimentar circuitos no geral, como por exemplo, computadores e televisores.

* **Forma de onda Corrente Alternada**

Na Corrente Alternada, **não temos polos bem definidos** (ou seja, um polo positivo e um polo negativo). **Os elétrons ficam trocando o sentido várias vezes por segundo, fazendo um movimento de vai-e-vem dentro do fio. Com esse movimento, é preciso de muito menos força para gerar esse tipo de corrente, e, ainda é possível atingir valores de tensão muito altos. Com mais tensão, torna-se possível transmitir a energia por uma distância maior e com menos perda, o que a torna mais eficiente que a corrente contínua nesse sentido.** **As perdas de energia são causadas pela geração de calor nos condutores.** Por isso, é o tipo de energia que encontramos nas tomadas. O bom ainda é que você **pode alterar a tensão usando transformadores**, o que torna ainda melhor o uso dessa corrente. Como os polos alternam (polo positivo e pólo negativo), os chamamos de **fases em**[**instalações elétricas.**](https://athoselectronics.com/instalacoes-eletricas-projeto-eletrico-residencial/)



A forma de onda CA mais comum é a onda **senoidal,** apresentada na Figura 2. Uma corrente alternada com esse tipo de forma de onda é referida como corrente alternada senoidal. A corrente e a tensão alternada que alimenta nossas casas e as indústrias é senoidal. Uma corrente que varia com o tempo é conhecida pelo **símbolo i**. Uma forma comum de corrente é a corrente senoidal ou corrente alternada (CA). Esta é uma corrente que varia com o tempo segundo uma forma de onda senoidal. Veja a alternância do positivo e negativo. Note que ela possui o formato de uma função sen(t), ou uma [senóide.](https://pt.wikipedia.org/wiki/Senoide" \t "_blank) Assim, a quantidade de vezes que ocorre essa alternância dentro de um segundo, chamamos de [**frequência**](https://athoselectronics.com/inversor-de-frequencia/)**, que é medida em Hertz**. Isso muda conforme a região, mas as tomadas geralmente têm 50 ou 60 ciclos por segundo. Do mesmo modo, a tensão das tomadas nas residências varia de -110V a +110V ou de -220V a +220V.

* **Noções de Geração Alternada**

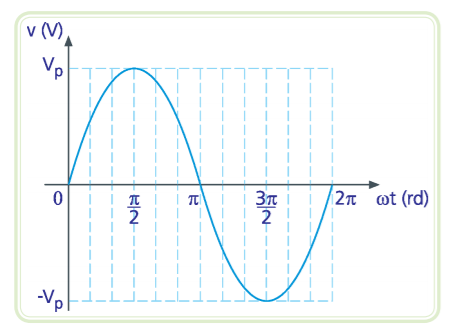
Os geradores de corrente alternada (ou geradores AC), **produzem a CA por meio da oscilação do campo magnético próximo a uma bobina condutora. Para isso, esses geradores precisam de uma fonte de energia cinética externa**, a qual pode ser o vento, movimento das águas, rotação de um motor etc. Dessa maneira, **a rotação da bobina (ou de um ímã) induz uma força eletromotriz e produz a CA**. Um dos principais problemas que nos levaram ao desenvolvimento e à escolha da corrente alternada para ligar os equipamentos elétricos de uma casa ou de uma empresa é o chamado [**Efeito Joule, ou Efeito Térmico**](https://greenvolt.com.br/efeito-joule-efeito-termico/)**.** **Ele não nos permite transportar energia elétrica com corrente contínua por longas distâncias.** Não tendo alternância no fluxo dos elétrons, os transformadores não conseguem trabalhar com a corrente e consequentemente não conseguimos ganhar maior voltagem.Não é à toa que o uso de pilhas e baterias (que, assim como o solar fotovoltaico, fornecem energia em corrente contínua) é comum em pequenos circuitos.Se tivéssemos insistido na transmissão de energia a longas distâncias por meio da corrente contínua, precisaríamos de uma usina a cada dois ou três quilômetros. **Uma das principais aplicações da CA é o uso de motores elétricos AC. Nos quais um ímã é colocado para oscilar a partir do campo magnético produzido pela CA. Além disso, a CA é usada na produção de ondas eletromagnéticas.** Por exemplo, nas transmissões de rádio ou televisão.

* **Distribuição de energia elétrica:** A CA possibilita carregar uma tensão muito alta em longas distâncias sem que haja perda de voltagem devido ao efeito joule.
* **Liquidificadores:** O motor elétrico presente dentro desse aparelho funciona a partir da oscilação do campo magnético dentro de uma bobina condutora interna.
* **Ventiladores:** Esse aparelho transforma a oscilação da polaridade da corrente em energia cinética para movimentar as suas pás.
* **Máquina de lavar:** As máquinas de lavar usam a frequência proveniente da rede elétrica para movimentar seus componentes internos.
* **Transmissores de ondas eletromagnéticas:** Os transmissores de ondas de rádio, por exemplo, oscilam na frequência necessária para transmitir determinada informação. Isso acontece devido a corrente alternada.

Em um sistema de energia solar fotovoltaica, a conversão da corrente contínua para corrente alternada acontece no interior de um dos componentes mais importantes do sistema: o **inversor fotovoltaico**. Um sistema fotovoltaico é formado por vários componentes, tais como as células fotovoltaicas, controladores de carga, baterias e inversores. **Nele, a luz solar é transformada em energia elétrica quando ela atinge os painéis fotovoltaicos, provando reações que liberam elétrons e, consequentemente, geram corrente contínua (CC).** Depois que ela é gerada, passa por inversores que a transformam em corrente alternada, possibilitando o uso da energia nos aparelhos eletrônicos tradicionais. Nos sistemas fotovoltaicos conectados à rede, **um medidor bidirecional mantém o controle de toda a energia que é produzida pelo sistema fotovoltaico. Assim, aquela que não for utilizada imediatamente vai para a rede elétrica, gerando “créditos” que poderão ser utilizados nos momentos em que a produção de energia solar for menor.** As potencialidades de uso de corrente alternada são inúmeras. Porém, via de regra, caso um aparelho elétrico tenha algum componente que oscila, ele terá um gerador de corrente alternada.

* **Valor de pico, período, frequência e Valor eficaz**

A representação dos sinais em corrente alternada na forma senoidal é mostrado na Figura 3. Esta forma de representação é muito útil, e sua aplicação se torna bastante evidente quando utilizamos um osciloscópio para analisar sinais de tensão ou corrente, por exemplo.



**Quando observamos a repetição de um sinal senoidal entre dois pontos, dizemos que este sinal completou um ciclo**. Isto fica mais claro quando observamos o sinal se repetindo entre dois picos da forma de onda, por exemplo.

* Período:

Medida de tempo que um sinal periódico leva para completar um ciclo. Geralmente o período é representado pela letra T e sua unidade no Sistema Internacional (SI) é dada em segundos.

* Frequência:

Medida do número de ciclos que um sinal periódico realiza durante um segundo. Geralmente a frequência é representada pela letra f e sua unidade no SI é dada em Hertz (Hz).



* Valor de Pico

O valor de pico Vp é o máximo valor que um sinal pode atingir, tanto no sentido positivo como no sentido negativo. Também pode ser denominado de amplitude máxima. A amplitude total, entre os valores máximos positivo e negativo, é denominada valor de pico a pico Vpp, ou seja:



* Valor Eficaz

O valor eficaz Vef ou Vrms de uma tensão alternada corresponde ao valor de uma tensão contínua que, se aplicada a uma resistência, faria com que ela dissipasse a mesma potência média caso fosse aplicada essa tensão alternada. Em outras palavras, o valor eficaz é uma maneira de comparar a produção de trabalho entre sistemas de corrente alternada e de corrente contínua. Por exemplo, qual tensão em corrente contínua que deveria ser aplicada em um chuveiro elétrico para ele produzir a mesma quantidade de calor ao invés de ser aplicada uma tensão alternada com valor de pico Vp = 179,6 V? A resposta é o valor eficaz dessa tensão. Matematicamente, tem-se para formas de onda senoidais a seguinte relação:

​

Portanto, a resposta para a pergunta anterior seria:



​A relação entre valor de pico e valor eficaz também é válida para a corrente.