

## Bola de plasma e Tesla cantante

Vamos explorar situações para compreender o fenômeno de ionização em um gás a baixa pressão provocado por campo eletromagnético de alta tensão e frequência. E também a modulação de arco elétrico para a produção de som. Vamos buscar responder a seguinte pergunta:

- ✓ Porque um gás emite luz, tal como ocorre em lâmpadas fluorescentes ou lâmpadas de iluminação pública?
- ✓ Como é possível produzir uma música em um arco elétrico?

Experimento 1 com a bola de plasma.	
Passo 1	Ligue a bola de plasma, certifique-se de estar eletricamente bem isolado (sentado em um banco de madeira sem encostar os pés no chão ou com um bom calçado), e aproxime uma lâmpada fluorescente do mesmo.
	Por que a lâmpada se acende ao ser aproximada do globo?
	<p><i>Resposta: O globo possui um circuito que gera um campo eletromagnético de alta frequência e alta tensão, capaz de acelerar (movimento de vai e vem) os elétrons livres do gás rarefeito no interior do globo, por onde a energia entra no sistema, provocando excitação e emissão de luz. Essa diferença de potencial é estabelecida entre esse eletrodo (existente no centro da bola de plasma) e o ar (que é a região externa à bola).</i></p> <p><i>O mesmo acontece com a lâmpada fluorescente quando nos aproximamos do Globo, pois ela também tem um gás em baixa pressão no seu interior. O gás do globo é uma mistura de hélio e neônio e o da lâmpada fluorescente é um gás de mercúrio. A radiação emitida pelo gás interage com o pó branco existente no vidro da lâmpada, que é o responsável pela emissão da luz branca característica desse tipo de lâmpada.</i></p>
Passo 2	Segure a lâmpada com uma das mãos e encoste a outro na bola de plasma. O que acontece?
	<p><i>Resposta: Novamente a lâmpada se acende. As cargas elétricas no nosso corpo também sentem o campo eletromagnético gerado pelo globo. A lâmpada em contato com o corpo humano sente o campo da mesma forma quando ela é aproximada do globo.</i></p>
	<p>Em seguida, outra pessoa deve encostar a mão em quem está segurando a lâmpada acesa. Ela vai se apagar. Porque isso ocorre?</p> <p><i>Resposta: A outra pessoa funciona como um aterramento, ou seja, uma espécie de caminho mais fácil para o movimento de vai e vem de cargas, impedindo que a lâmpada se acenda, por processos de colisão-excitação elétron-átomo.</i></p>
Experimento 2: Mini bobina de tesla cantante	
Passo 1	Ligue o circuito e tente identificar onde o som está sendo produzido.
	O que está acontecendo?
	<p><i>Resposta: De modo bem resumido, o circuito elétrico também produz um campo eletromagnético alta tensão e frequência, provocando a excitação (e conseqüente desexcitação) de elétrons das moléculas do ar. Dependendo da intensidade deste processo, é possível abrir um arco elétrico entre os dois eletrodos. Se a intensidade do arco for modificada em uma frequência audível, isso vai provocar expansões e contrações do ar ao redor, que irão se propagar até chegar aos nossos ouvidos. Por isso poderemos ouvir a música “produzida” pelo arco elétrico.</i></p>

Passo 2	<p>Desligue o sinal elétrico gerado pela placa Arduino. O que você observa? Porque?</p> <p><i>Resposta: O arco elétrico para de emitir som. A placa Arduino exerce a função de modulador de áudio. Isso significa que ele modifica a intensidade do arco elétrico em uma determinada frequência. Na verdade, o código inserido na placa Arduino executa uma sequência de modulação, de modo a reproduzir as frequências das notas musicais de uma canção conhecida (neste caso foi o tema do filme Odisseia no Espaço). Por isso que as vibrações mecânicas produzida pelo arco elétrico nas moléculas do ar reproduzem o som conhecido do tema do filme. Outras músicas poderão ser inseridas na placa Arduino para serem reproduzidas no arco elétrico.</i></p>
---------	---

## Aplicação

Este experimento nos ajuda a entender como funcionam as lâmpadas de gás, tais como as conhecidas fluorescentes. E também algumas usadas na iluminação pública que são de vapor metálico (mercúrio) ou as de sódio. Mais recentemente, estas lâmpadas tem sido substituídas pelas lâmpadas de LED (Diodo Emissor de Luz), por serem mais eficientes e consumirem menos energia.

Outra aplicação deste circuito é nas telecomunicações. As emissoras de rádio, TV e mesmo as de celular, funcionam com base em um circuito que gera um campo eletromagnético de alta frequência e tensão, tais como o do globo de plasma ou da mini bobina de testa. Para transmitir informações, são acoplados circuitos moduladores, de forma análoga ao que foi feito com a placa de Arduino no experimento de arco elétrico “cantante”. Os aparelhos receptores contam com um circuito análogo, que pode ser sintonizado para receber a onda eletromagnética modulada, decodificando o sinal que alimenta o alto falante para produzir o som que foi enviado pela emissora.