

Ondas Eletromagnéticas - Texto do Gref - Eletro5

James Clerk Maxwell (1831 – 1879), nascido em Edimburgo, na Escócia, foi o físico que sintetizou todo o conhecimento dos fenômenos elétricos e magnéticos conhecidos até então em quatro leis, consideradas fundamentais e universais da natureza e que ficaram denominadas como as 4 leis de Maxwell. Hoje, este trabalho constitui a teoria do eletromagnetismo clássico. Podemos mencioná-las da seguinte maneira:

- a. o campo elétrico pode ser criado por carga elétrica ou por corpos eletrizados;
- b. não existe carga magnética
- c. um campo magnético que varia com o tempo, cria um campo elétrico;
- d. um campo elétrico que varia com o tempo, cria um campo magnético.

Além do caráter de síntese, o trabalho de Maxwell anteviu a possibilidade de novos fenômenos. Um deles se refere ao fenômeno das radiações eletromagnéticas.

Vejamos como:

Quando uma usina hidroelétrica ou termoelétrica entra em funcionamento, elas transformam energia gravitacional ou energia química em elétrica, originando corrente elétrica, se o circuito estiver fechado. Nos aparelhos elétricos, a energia elétrica é transformada em mecânica de rotação (ventilador, furadeira, liquidificador..); energia térmica (chuveiro, ferro elétrico); energia luminosa (imagem em TV, mostradores de calculadora,...); energia sonora, etc.

Fazendo a contabilidade das parcelas das transformações de energia envolvidas, o balanço energético não coincide, ou seja, a soma das parcelas de energia que os aparelhos transformam não iguala a energia inicial.

Será que o princípio da transformação e da conservação da energia não se aplica? Então ele deixaria de ser uma lei universal da natureza. Ou pior, será que ele está furado??

Maxwell fez uma outra suposição, mantendo a fé na conservação da energia: a parcela de energia que falta para fechar o balanço energético corresponde à energia irradiada para o espaço. Além disso, Maxwell calculou, através de deduções de sua teoria, que esta energia eletromagnética irradiada desloca-se para o espaço com uma velocidade de 300.000 km/s.

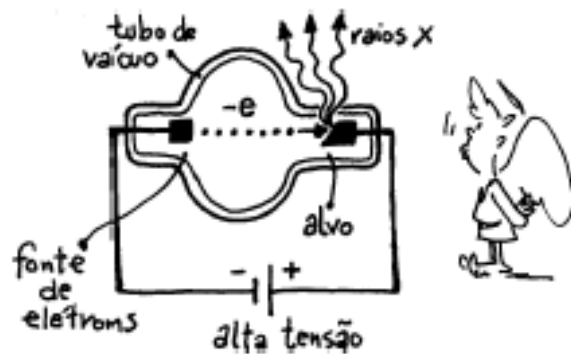
Uma outra previsão deduzida da teoria do eletromagnetismo de Maxwell, diz respeito à como está composta tal radiação eletromagnética. Segundo ele, os

campos elétrico e magnético são perpendiculares entre si e em relação à direção de propagação.



Esta é a representação do eletromagnético, incluindo a sua direção de propagação em uma única direção. Em torno de uma antena, o campo eletromagnético se propaga em todas as direções em torno dela. Com a aceitação da teoria de Maxwell, foi possível compreender que todas as radiações são originadas por movimentos acelerados de cargas elétricas.

As radiações de rádio e TV são originadas por movimentos de elétrons livres no interior das antenas; já a luz é produzida por movimentos súbitos de elétrons dentro de átomos e moléculas. Os raios X, que é um outro tipo de radiação eletromagnética cuja aplicação na medicina é de todos conhecida através das radiografias, é produzida pela desaceleração muito brusca de elétrons previamente acelerados. Esta desaceleração é provocada pelo choque com uma placa metálica.



Um outro tipo de radiação eletromagnética são os chamados "raios gama". Eles são produzidos e emitidos na desintegração de núcleos atômicos ocorridas naturalmente, como na radioatividade, como na tecnologicamente produzida, como nas bombas atômicas.

Na interação com a matéria, as radiações eletromagnéticas podem ser absorvidas, refletidas, refratadas, difratadas ou ainda serem polarizadas. Além disso, elas também podem sofrer interferência. ... por isso que Maxwell creditava que as radiações eletromagnéticas podem ser entendidas como um tipo de onda: as ondas eletromagnéticas.

Assim, os diferentes tipos de radiações: luz, raios X, radiação infravermelha, raios gama, dentre outras, não se distinguem em sua natureza, pois todas elas são originadas por movimentos acelerados (ou desacelerados) de cargas elétricas. O que as diferencia umas das outras é a frequência e o comprimento de onda de cada tipo de radiação. Algumas previsões da teoria de Maxwell falharam. Uma delas consistia em admitir que um corpo aquecido transmitiria radiação térmica continuamente até atingir a temperatura de zero na escala Kelvin. A superação deste problema foi dada por Max Planck, admitindo que a energia emitida por um corpo através de radiação eletromagnética dá-se em "porções" que ele denominou de "quantuns". O valor desta energia (E) é diretamente proporcional à frequência da radiação (f), e sempre múltiplo de um valor constante (h), que acabou recebendo o nome de constante de Planck.

$$E = h \cdot f$$

