

ROTEIRO DE PESQUISA - ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

A atividade do mão na massa desta aula propõe que vocês se organizem em grupos de 8 estudantes, para a realização de um trabalho de pesquisa com o objetivo de responder a algumas questões referentes a alguns dos tipos de radiação eletromagnética. A ideia é que cada par de alunos realize a pesquisa sobre um dos 4 tipos de radiação e, ao final, compartilhem as informações com os colegas de grupo. Bom trabalho!

Micro-ondas

- Como é produzida a micro-onda?
O dispositivo que produz as micro-ondas é denominado “magnetron”, responsável pela transformação da energia elétrica em ondas eletromagnéticas. É uma válvula termoiônica, ou seja, libera elétrons a partir do aquecimento do cátodo. Os elétrons liberados são conduzidos ao ânodo, acelerados por 4000V (volts), induzidos por ímãs à altas velocidades em movimentos circulares, numa frequência ressonante a 2450Mhz.
- Para que serve? Onde o ser humano usa este tipo de onda a seu favor? Há algum interesse médico associado a este tipo de onda?
Além de serem usadas nos radares, sensores de movimento, celulares e telecomunicações... as micro-ondas são utilizadas nas casas para aquecer alimentos. É possível utilizar as micro-ondas para aquecer os tecidos vivos e assim destruir tecidos tumorais sem a necessidade de cirurgia (indicado em câncer de mama ou hiperplasia benigna de próstata, por exemplo). O aquecimento por micro-ondas de baixa potência pode aliviar as dores em processos inflamatórios.
- Como funciona? Por que este tipo de onda serve a este propósito?
Por terem comprimentos de onda menores que as ondas de rádio, as micro-ondas sofrem menos efeitos de difração durante sua propagação na atmosfera, sendo mais direcionais, propriedade importante quando tratamos de radares. Embora as micro-ondas não sejam ondas de calor, elas apresentam a mesma frequência natural de oscilação da molécula de água (2500 MHz), de modo que transferem energia a essa substância através do processo de ressonância. Gorduras e açúcares também absorvem a energia das micro-ondas e aquecem.
- Há algum efeito nocivo associado a este tipo de onda? Caso fôssemos expostos à micro-ondas, o que aconteceria? Como os aparelhos de micro-ondas evitam essa exposição?
Sim, o aquecimento proporcionado pelas micro-ondas cozinaria os tecidos e órgãos. A proteção se dá pela presença da tela com furos na porta do aparelho, o que permite que se observe o alimento no interior do forno mas absorve e reflete as micro-ondas.
- Como pode ser detectada a sua presença?

É indicado que se espalhe maçãs ou copos de água ao redor dos aparelhos de micro-ondas quando há alguma suspeita de vazamento no aparelho. O cozimento das frutas ou o aquecimento da água seriam indicação confirmatória de que há o vazamento.

Infravermelho

- O que produz este tipo de onda?
Corpos aquecidos emitem infravermelho
- Há algum interesse médico associado a este tipo de onda? Por que este tipo de onda serve a este propósito?
Como trata-se de onda de calor, a aplicação das ondas infravermelho é útil em casos onde o aquecimento pode trazer efeitos benéficos, como no caso de inflamações.
- Há algum efeito nocivo associado a este tipo de onda?
A partir de uma certa potência, as ondas infravermelhas podem causar queimaduras.
- Como pode ser detectada a sua presença?
Historicamente o infravermelho foi descoberto colocando-se termômetros ao lado da faixa vermelha do espectro da luz branca projetado após a passagem por um prisma. O termômetro indicava um aumento de temperatura, apontando para a existência de alguma forma de energia ali presente. As ondas de infravermelho são perceptíveis, a partir de determinada potência, por sensores de calor presentes em nossa pele. Os corpos emissores de infravermelho podem ser vistos em ambientes escuros mediante o uso de câmeras específicas, sensíveis ao infravermelho.

Ultravioleta

- Onde se origina este tipo de onda? Onde pode ser encontrada/detectada?
Há ondas ultravioleta dentro do espectro de emissão solar, motivo pelo qual usamos protetores. As lâmpadas fluorescentes produzem radiação ultravioleta que é absorvida e transformada em luz pelos sais brancos a base de fósforo depositados na parede interna do tubo de vidro destas lâmpadas. A título de curiosidade, estes sais são anticoagulantes, motivo pelo qual se deve tomar muito cuidado para evitar qualquer acidente com este tipo de material. O descarte destas lâmpadas também deve ser cuidadoso pois elas contêm mercúrio, substância altamente tóxica.
- Para que serve? Onde o ser humano usa este tipo de onda a seu favor? Há algum interesse médico associado a este tipo de onda? Como funciona? Por que este tipo de onda serve a este propósito?
Bronzeamento artificial. Porque as ondas ultravioleta tem poder de alterar o DNA, mas tem pouca penetrabilidade, esta radiação se presta a esterilização de ar ou de superfícies. Também são empregadas em protocolos de tratamento de psoríase e vitiligo, doenças relacionadas à despigmentação auto-imune da pele. É comum encontrar lâmpadas de ultravioleta (que não são emissoras exclusivas de ultravioleta, dado que também iluminam o ambiente) em festas, o que promove a fluorescência de dentes e partículas de sabão em pó que eventualmente estejam

nas roupas de quem for exposto à radiação. Esta propriedade também é usada para identificar notas de dinheiro e documentos falsos e pelos peritos criminais na análise de cenas de crimes, para detectar vestígios de sangue e outros fluidos corporais, substâncias que também fluorescem quando da incidência de radiação ultravioleta.

- Há algum efeito nocivo associado a este tipo de onda? Qual(is)? É possível evitá-lo(s)? Como?

O ultravioleta tem a capacidade de penetrar as camadas da pele e alterar as moléculas de DNA, provocando mutações que podem vir a se tornar câncer. Recomenda-se evitar a incidência solar direta nos horários mais críticos (por volta de meio dia) e a utilização de protetores solares a qualquer momento de exposição.

- Como pode ser detectada a sua presença?

Existem espectrômetros detectores de ondas ultravioleta.

Raios-X

- Como é produzido este tipo de onda?

Nas máquinas de raio-X, a radiação é produzida freando-se feixes de elétrons que foram acelerados a grandes velocidades.

- Onde o ser humano usa este tipo de onda a seu favor? Por que este tipo de onda serve a este propósito?

As ondas de raio-X são penetrantes: atravessam tecidos moles e outros materiais de densidade semelhante, sendo bloqueados por materiais mais densos. Essa propriedade é que confere ao raio-X a possibilidade de ser usado na geração de imagens radiográficas. Para registro destas imagens, é necessário que haja um receptor destas ondas do lado oposto ao do emissor. No caso das radiografias impressas, este receptor é o sal de nitrato de prata que reage quimicamente à presença do raio-X, fixando-se à película da radiografia.

- Há algum efeito nocivo associado a este tipo de onda? É possível evitá-lo?

O raio-X pode quebrar as moléculas de DNA das células. Este efeito é de especial importância se ocorre nas células gonadais (ovários e testículos). Para se proteger dos possíveis efeitos nocivos, preconiza-se o uso de materiais densos que impeçam a passagem das ondas de raio-X. É comum encontrar protetores de chumbo nas clínicas radiológicas, por ser um material maleável, barato e eficiente.

- Como pode ser detectada a sua presença?

Os sais de prata reagem a presença dos raios-X, sofrendo alterações moleculares que podem ser vistas/detectadas e servem, portanto, de indicadores da presença dos raios-X.