



FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE

DAIANE DE JESUS MONTEIRO

**O TEMA RADIAÇÕES COMO INSTRUMENTO
NORTEADOR PARA O ENSINO DE FÍSICA
MODERNA NO ENSINO MÉDIO**

ARIQUEMES-RO

2012

DAIANE DE JESUS MONTEIRO

**O TEMA RADIAÇÕES COMO INSTRUMENTO
NORTEADOR PARA O ENSINO DE FÍSICA
MODERNA NO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Licenciatura em Física da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do título de licenciado em Física.

Prof. Orientador: Ms. Thiago Nunes Jorge

Ariquemes-Ro
2012

Daiane de Jesus Monteiro

**O TEMA RADIAÇÕES COMO INSTRUMENTO
NORTEADOR PARA O ENSINO DE FÍSICA
MODERNA NO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em
Licenciatura em Física, da Faculdade de Educação e
Meio Ambiente como requisito parcial à obtenção do
título licenciado em Física

COMISSÃO EXAMINADORA

Orientadora Prof. Ms. Thiago Nunes Jorge
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof. Ms. . Gustavo José Farias
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Prof^a. Ms. Filomena M^a M. Brondani
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes 3 de Dezembro de 2012

Primeiramente a Deus por ser a minha fortaleza. O meu esposo por sempre estar ao meu lado nos momentos difíceis. A minha família por acreditar em mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dado forças nos momentos, mais difícil para concluir esta jornada.

A minha filha, uma joia tão preciosa que Deus me deu.

O meu, esposo e família por acreditar e incentivar sempre.

O meu professor orientador prof. Ms.Thiago Nunes Jorge no qual foi importante na conclusão do trabalho monográfico. .

A todos os professores do curso que com conhecimento e dedicação contribuíram para a formação da qual busco.

As minhas amigas Érica, Danielle e Thassiane por ter me ajudado, e pelos todos os outros pelos momentos de risos nessa jornada acadêmica.

Posso pegar meu telescópio e ver milhões de quilômetros de distância no espaço; mas também posso pôr meu telescópio de lado, ir para o meu quarto, fechar a porta e, em oração fervorosa, ver mais do Céu e me aproximar mais de DEUS do que quando estou equipado com todos os telescópios e instrumentos do mundo.

Isaac Newton

RESUMO

Atualmente o que se ensina sobre a Física no ensino médio é a chamada, Física clássica, que tem seus conceitos baseados na Física de Newton. Porém, com o desenvolvimento científico e tecnológico, uma gama de conceitos físicos novos, que surgiram com o desenvolvimento da Física moderna, tem tomado conta da vida das pessoas. Entretanto, esses conceitos não são bem explicados, divulgados ou discutidos nas salas de aula. A teoria sobre as radiações se desenvolveram dos estudos sobre o átomo e, a sua utilização para a humanidade, ocorreu pouco tempo após sua descoberta. Este trabalho apresenta, através de revisão bibliográfica, a utilidade das radiações ionizantes para o ser humano como a utilização na agricultura, indústria e na conservação de alimentos, bem como seus benefícios e malefícios além de enfatizar sua importância para a inserção da Física moderna no ensino médio.

Palavras-Chave: Ensino de Física, Radiações Ionizantes, Física Moderna.

ABSTRACT

Currently what is taught about in high school physics is called, classical physics, which has its concepts based on physics of Newton. However, with the scientific and technological development, a range of new physical concepts that emerged with the development of modern physics, have taken hold of people's lives. However, these concepts are not well explained, disseminated or discussed in the classroom. The radiation theory developed from studies on the atom, and its use for mankind occurred shortly after his discovery. This work presents, through literature review, the usefulness of ionizing radiation for humans as use in agriculture, industry and food preservation, as well as its benefits and detriments besides emphasizing its importance for the insertion of modern physics teaching Avg.

Key Words: Teaching of Physics, Ionizing Radiation, Modern Physics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Espectro eletromagnético	16
Figura 2: Ampola de Crookes encerrada em uma caixa de papelão, e alimentada por uma bobina de Rumkhorff.	20
Figura 3: A primeira radiografia foi a mão de Anna Bertha esposa de Rontgen	21
Figura 4: choque dos elétrons com o alvo de tungstênio	21
Figura 5: Aparelho de radioterapia	22
Figura 6: Uma utilidade da gamagrafia é verificar furo ou rachaduras nas asas dos aviões.	23
Figura 7: Inseto sendo monitorado através de radiação	24
Figura 8: Insetos machos passando por um processo de esterilização através de radiação	24
Figura 9: Cebolas irradiadas há seis meses (direita) e cebolas não irradiadas (esquerda).....	25

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 METODOLOGIA	14
4 REVISÃO DE LITERATURA	15
4.1 O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL	15
4.2 FÍSICA MODERNA E A SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO DE FÍSICA.....	15
4.3 RADIAÇÕES	16
4.3.1 Radiações Ionizantes	17
4.3.2 Tipos de Radiações Ionizantes	17
4.3.3 Radiação alfa	17
4.3.4 Radiação Beta	18
4.3.5 Radiação Gama	18
4.3.6 Nêutrons	18
4.4 INTERAÇÃO DA RADIAÇÃO COM A MATÉRIA	19
4.5 IRRADIAÇÃO E CONTAMINAÇÃO RADIOATIVA	19
4.6 APLICAÇÕES DAS RADIAÇÕES IONIZANTES.....	20
4.6.1 Raios-x	20
4.6.2 Radioterapia	22
4.6.3 Gamagrafia	22
4.6.4 Controle de pragas por Radiação	23
4.6.5 Alimentos tratados por Radiação	25
5 UMA PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO	26
5.1 ANALISANDO IMAGEM DE RAIOS-X EM SALA DE AULA.....	26
5.2 INTERAÇÕES DAS RADIAÇÕES COM A MATÉRIA	27
5.3 APLICAÇÃO DA RADIAÇÃO OBSERVANDO ALIMENTOS IRRADIADOS ...	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

INTRODUÇÃO

O ensino de Física passa por um momento crítico, há uma grande necessidade de transformação, tanto na forma de ensinar quanto em relação aos conteúdos propostos no plano de aula da maioria dos professores do ensino médio. Geralmente, o professor não consegue apresentar uma aplicação do conteúdo no cotidiano do aluno, apesar do surgimento de novas tecnologias, presentes na vida deles, os conceitos não são percebidos ou explicados em sala. O ensino de Física no Ensino Médio precisa ser inovado com inserção de novos conteúdos como os que estão presente na Física moderna, por exemplo, o conteúdo sobre radiações de forma mais abrangente e ao mesmo tempo proporcionar, ao discente, aulas práticas para que este tenha uma visão mais ampla dos conteúdos aplicados. A radiação se apresenta como um conteúdo de suma importância a ser estudado no ensino médio, já que com os avanços nas tecnologias sua aplicação, vem sendo cada vez mais constante em nosso cotidiano.

O PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais, 2001) sugere a introdução desses assuntos no ensino médio com objetivo de promover nos jovens competências para que os mesmos tenha condições de avaliar riscos e benefícios que decorrem da utilização de diferentes radiações, compreenderem os recursos de diagnóstico médico (radiografias, tomografias etc.),' acompanhar discussões sobre os problemas relacionados à utilização da energia nuclear ou compreender a importância dos novos materiais e processos utilizados para o desenvolvimento de novas tecnologias. Há que se reincorporar o conhecimento científico, em particular o da disciplina Física, como forma de explicar o mundo para além do contexto restrito da vida escolar (PIETROCOLA, 2001).

Para uma grande parte dos alunos, o ensino médio será o único contato formal com a Física, assim, o cotidiano vivido pelos estudantes assume papel fundamental na definição e forma de abordagem dos conteúdos definidos como relevantes. E atualmente, com o desenvolvimento científico e tecnológico, torna se importante a contextualização dos conhecimentos básicos dos desenvolvimentos mais recentes da Física, o que nos remete ao ensino de Física moderna.

Radiações são conceitos que vieram com o desenvolvimento da Física moderna através das pesquisas sobre o átomo. Toda a matéria é constituída por átomos unidos formando as substâncias seja a água, ferro, tecidos vivos etc. Os átomos são formados por elétrons girando ao redor do núcleo atômico, o qual é constituído por duas partículas que são nêutrons e prótons. Os diferentes núcleos encontrados na natureza se diferenciam um do outro pelo número de nêutrons e prótons. Naturalmente o átomo tende a ficar em equilíbrio, isso ocorre quando o núcleo de uma partícula tem número de prótons igual ao número de nêutrons. Entretanto, alguns átomos de um mesmo elemento podem ter quantidades de prótons e nêutrons diferentes, tornando-se instável. A instabilidade significa que existe energia sobrando no núcleo, e esse excesso de energia é liberado na forma de radiação.

Os conceitos sobre radiações precisam ser apresentados para os alunos de forma que eles possam compreender e visualizar como ela está presente em suas vidas, tanto em tecnologias como em afazeres corriqueiros do cotidiano, e que ela é fundamental para a vida no planeta.

Com o avanço da ciência, a utilização das radiações ionizantes se tornou mais presentes na vida das pessoas, elas são utilizadas na preservação de alimentos, na agricultura para erradicação de pragas, na medicina para radiodiagnósticos e em tecnologias mais sofisticadas como a gamagrafia. Outras são utilizadas para uso doméstico, como o aparelho de micro-ondas, que não é ionizante.

Por isso, é necessário que o aluno conheça e se familiarize com esses novos conceitos, que possa diferenciar irradiação e contaminação radioativa e para entender que radiações têm benefícios e malefícios, tanto para a saúde quanto para o meio ambiente.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor a contextualização sobre radiações ionizantes para o processo ensino aprendizagem da disciplina de Física do Ensino Médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discorrer sobre importância das radiações ionizantes no ensino médio;
- Propor a inserção da Física moderna por meio do estudo das radiações ionizantes no ensino médio;
- Discorrer sobre os efeitos das radiações ionizantes no corpo humano;
- Discorrer sobre a utilização das radiações ionizantes no cotidiano das pessoas;
- Descrever os benefícios e malefícios das radiações ionizantes.

3 METODOLOGIA

Este estudo está fundamentado em pesquisas bibliográficas, como material de apoio, utilizou se artigos e livros. Além de busca em sites como Google Acadêmico, Scientific Eletronic Library online (SCIELO), Cad. Cat. Ens. Fís. correspondente aos anos de 1982 a 2012.

Para a pesquisa nos sites foram utilizadas as seguintes palavras-chave: Ensino de Física, Física moderna, Radiação Ionizante, aplicação da Radiação.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL

Para Pereira e Aguiar (online, 2012) há certo desinteresse pelo estudo de Física, e isso não se resulta da falta de sua aplicação no cotidiano do aluno, já que a Física está presente, em vários fenômenos vivenciados pelos alunos. Também não pelo fato de se alegar que é uma disciplina cujo conteúdo seja difícil de ensinar e aprender. Mas pela má qualidade do ensino brasileiro, e a dificuldade de profissionais especializados na área de atuação, é um dos entraves da educação brasileira para se chegar de verdade ao ensino sistematizado.

O ensino de Física esta faltando inovações, os professores sofrem com a falta de recursos para fornecer aulas de qualidade, os alunos precisam de aulas contextualizadas e que de alguma forma lhe serão úteis no cotidiano, socialmente ou profissionalmente. “Em geral, os conhecimentos que nos acompanham por toda vida, são aqueles que, de um lado, nos são úteis, e por outro, que geram algum tipo de prazer” (PIETROCOLA, 2001).

4.2 FÍSICA MODERNA E A SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO DE FÍSICA

Para o entendimento do mundo criado pelo homem atual, acompanhar os avanços e descobertas dos últimos anos bem como a inserção consciente, participativa nesse mundo há necessidade crescente do entendimento dos conteúdos de Física Moderna e Contemporânea. Aparelhos e artefatos tecnológicos atuais, bem como fenômenos cotidianos em grande quantidade, somente são compreendidos se alguns conceitos estabelecidos a partir da Física moderna forem utilizados.

A influência crescente dos conteúdos de Física Moderna e Contemporânea para o entendimento do mundo criado pelo homem atual, bem como a inserção consciente, participativa e modificadora do cidadão neste mesmo mundo define, por si só, a necessidade de debatermos e estabelecermos as formas de abordar tais conteúdos na escola de 2º grau (TERRAZZAN 1992).

Segundo Jesus (2011), para que os professores consigam explicar, por exemplo, o funcionamento e finalidade do acelerador de partícula LHC - Large Hadron Collider (Grande Colisor de Hádrons) um dos maiores inventos da atualidade que procura identificar o bóson de Higgs e a sua capacidade de fornecer massa a partículas será necessário utilizar os conceitos de Física moderna, conceitos esses que não estão presente nos livros didáticos do ensino médio ou quando estão é somente como apêndice e a maioria não se utiliza.

4.3 RADIAÇÕES

Radiação podem ser ondas eletromagnéticas ou partículas em alta velocidade portando energia, e que, ao interagir com a matéria podem produzir variados efeitos sobre a mesma. Elas podem ser geradas por fontes naturais ou por dispositivos construídos pelo homem conforme ilustra a Figura (1). Sua energia é variável desde valores pequenos até muito elevados. Mais conhecidas são: luz, micro das ondas de rádio AM e FM, radar, laser, raios X e radiação gama. As radiações de partículas, com massa, carga elétrica, carga magnéticas as mais comuns são, feixes de elétrons, feixes de prótons, radiação beta, radiação alfa, nas radiações particuladas existe ainda as sem carga elétrica, das quais, a mais conhecida é o nêutron.

Lacerda (2011) diz que chegamos ao século XXI, afirmando que a radiação é a energia em trânsito do mesmo jeito que o calor é a energia térmica em trânsito e o vento o ar em movimento, ocasionada pela desintegração nuclear ou decaimento nuclear de um núcleo não estável.

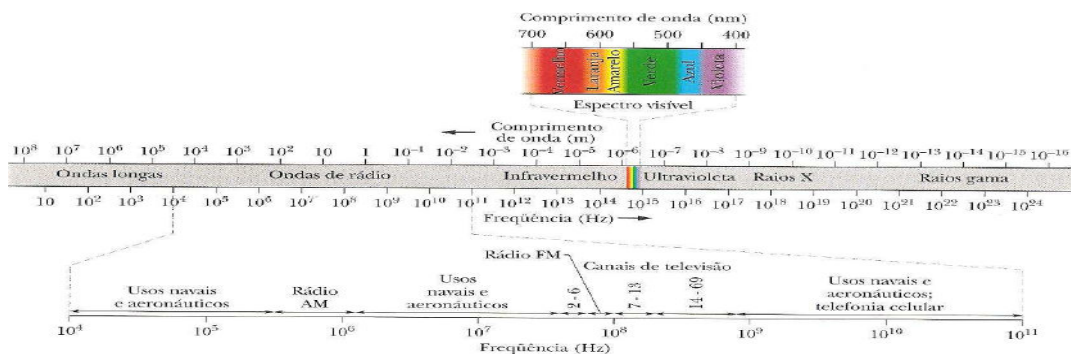


Figura 1: Espectro eletromagnético (HALLIDAY, RESNICK; WALKER, 2009 p.2).

4.3.1 Radiações Ionizantes

As radiações são chamadas de ionizantes quando produzem íons, radicais e elétrons livres na matéria que sofreu a interação após colisões, Ela arranca elétrons de átomos ou molécula produzindo íons. As radiações Ionizantes são bastante penetrantes, quando comparadas com os demais tipos, ao interagir com a matéria, os diferentes tipos de radiação podem produzir variados efeitos como o aquecimento de alimentos em um forno de micro-ondas ou uma imagem obtida numa chapa radiográfica (online, 2012).

O motivo fundamental para que o tratamento físico da interação das partículas carregadas rápidas com a matéria seja subdividido em dois grandes grupos, que inclui elétrons e pósitrons. “Entre as radiações ionizantes o elétron é a partícula carregada de menor massa de repouso ($m_{ec2} = 0,511 MeV$), de maneira que sua energia cinética (T), em geral, não é desprezível se comparada com a energia de repouso.” YOSHIMURA (2009, p. 61.).

4.3.2 Tipos de Radiações Ionizantes

As radiações tanto corpusculares como eletromagnéticas que possuem energia suficiente atravessam a matéria, ionizando átomos e moléculas, ou seja, retirando elétrons. Modificando assim seu comportamento químico o que pode ocasionar mutações genéticas e modificações nas células vivas. Em geral essas radiações produzem efeitos semelhantes nos seres vivos porem cada uma dela possui característica própria. “Radiação ionizante, por sua vez, é qualquer radiação, com ou sem massa de repouso, que pode remover elétrons de átomos e moléculas” (YOSHIMURA 2009 p.57).

4.3.3 Radiação alfa

As partículas alfas são núcleo do átomo de Hélio, composta por dois prótons e dois nêutrons. Uma partícula alfa é muito mais pesada que um elétron ela descreve uma trajetória retilínea no meio material, a partícula alfa com átomo de ar a

primeira perde 33eV por ionização, a distância percorrida por uma partícula antes de parar e chamada de alcance. Portanto aumenta-se a energia das partículas alfa aumenta-se o alcance para um dado meio. Por outro lado uma partícula com energia fixa em um dado meio que tem aumentado sua densidade diminui-se o alcance. O alcance das partículas alfa é bem pequeno por isso é facilmente blindado por isso não conseguem atravessar a pele humana. Porém a ingestão de uma fonte emissora de partícula alfa por uma pessoa poderá causar dano ao corpo humano (SOUZA 2009)

4.3.4 Radiação Beta

Partículas betas são elétrons, e^- ou pósitrons, e^+ (partícula igual ao elétron exceto no sinal de carga e são mais penetrante que as partículas alfa. A radiação beta ao passar um meio material, também perdem de energia ionizando os átomos que encontra no caminho. As partículas betas para blindá-los pode ser plástico ou alumínio (OKUNO, 1982, p. 9).

4.3.5 Radiação Gama

Raios gama são ondas eletromagnéticas extremamente penetrantes. Eles interagem com a matéria através do efeito fotoelétrico, pelo efeito Compton ou pela produção de pares, e nesse efeito, são emitidos elétrons ou pares de elétron-pósitron que por sua vez, ionizam a matéria. Um fóton de radiação gama pode perde toda ou quase toda energia numa única interação, e a distância que percorre antes de interagir não pode ser prevista. “As ondas de maior energia do espectro eletromagnético são chamadas de raios gama. Os comprimentos de onda variam entre $0,1\text{nm}$ e 1pm^1 ” (SOUZA, 2009 p22).

4.3.6 Nêutrons

Os nêutrons são partículas sem carga por isso não produzem ionização diretamente, porém a ionização ocorre indiretamente, o que acontece é uma

transferência de energia para outras partículas carregadas que, podem produzir ionização. Os nêutrons percorrem grandes distâncias através da matéria antes de interagir com o núcleo dos átomos que compõem o meio. São muito penetrantes, mas podem ser blindados por materiais ricos em hidrogênios (OKUNO; CALDAS; CHOW, 1982).

4.4 INTERAÇÃO DA RADIAÇÃO COM A MATÉRIA

Para Yoshimura (2009) área da física que estuda interações das radiações ionizantes com matéria é conhecida como Física das Radiações. É importante ressaltar que há dois conceitos relacionados como tema que nem sempre são bem esclarecidos: interação e radiação ionizante. Interação é o termo que representa na física, a ação de uma força e o efeito causado por essa ação. Por exemplo, duas partículas carregadas em repouso interagem pela ação da força coulombiana, radiação ionizante, por sua vez e qualquer radiação, com ou sem massa de repouso, que pode remover elétrons de átomos e moléculas. Dentro do estudo usual das radiações ionizantes encontra-se: radiações eletromagnéticas, partículas eletricamente carregadas e nêutrons livres. Essas classificações têm fundamentação nas forças responsáveis pelas interações utilizadas para as descreverem.

4.5 IRRADIAÇÃO E CONTAMINAÇÃO RADIOATIVA

Quando ocorre um acidente com material radioativo, diz-se normalmente que a área está muito radioativa, devido à quantidade de radiação detectada no local. O que realmente ocorre é que o material radioativo pode apenas irradiar ou também contaminar o meio ambiente, ou pessoas que tiverem contato, ou seja, o local pode apresentar certa dose de radiação, sendo necessário o isolamento entorno do material radioativo, já na contaminação de pessoas se dá quando alguém ingere, inala ou absorve em seu organismo, de alguma forma o material radioativo. Sendo assim, a pessoa terá dentro de si núcleo instável, tornando a mesma uma fonte radioativa. Com isso, estará sofrendo de maneira contínua os efeitos da radiação e as pessoas em contato com ela serão também irradiadas. Já uma pessoa

irradiada sofre efeitos da radiação de uma fonte externa, mas quando distante desta a irradiação como a pessoa não emite nem causa efeito algum sobre os que se aproximarem dela. A contaminação por micro-organismos, conceito mais conhecido pela população, nos induz à falsa conclusão de que a contaminação radioativa também poderia proliferar em nosso organismo e passar para outros seres vivos, provocando uma epidemia (RODRIGUES, 2007).

4.6 APLICAÇÕES DAS RADIAÇÕES IONIZANTES

A radiação esta presente em nosso cotidiano, seja natural ou de forma artificial, controlada pelo homem. Cada dia mais, com avanço na área tecnológica ela tem se apresentado em diversos aspectos na vida das pessoas como no exame de raios-X, radioterapia, gamagrafia, tratamento de alimentos por radiação e esterilização de insetos. Frequentemente em meio às aulas de Física surge questionamento e discussões sobre assuntos de Física moderna e radiação, ou seja, pelo fato de vivenciar em seu cotidiano ou por ter lido em revistas ou assistido telejornais os alunos sempre se interessam em conhecer melhor e até entender os princípios físicos envolvidos (OLIVEIRA, 2007).

4.6.1 Raios-x

Roentgen, físico alemão, ao realizar o experimento com uma ampola de crookes, chamada também de raios catódicos, conforme ilustra a figura (2), percebeu que aparecia um tipo novo de radiação mais penetrante, capazes de atravessar folhas de papel. Por não saber sua origem ele os chamou de Raios X.

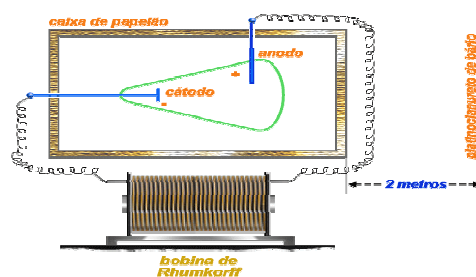


Figura 2: Ampola de Crookes encerrada em uma caixa de papelão, e alimentada por uma bobina de Rumkhorff. Fonte: cepa.if.usp.(Roberto A. Salmeron).

A descoberta de Roentgen permitiu fotografar o interior de muitos objetos e o corpo humano. A primeira radiografia realizada no corpo humano foi a mão de sua esposa Anna Bertha que aparece na figura (3). As primeiras aplicações dos aparelhos de raios-x foram na medicina, para diagnóstico de fraturas ósseas e também para a Odontologia. Okuno Yoshimura (2010).

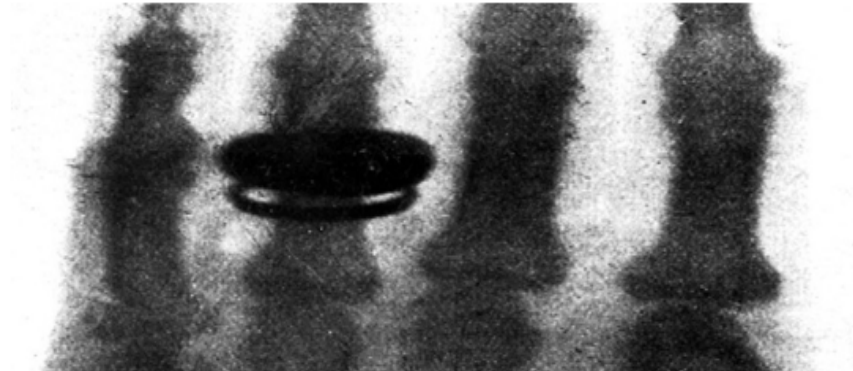


Figura 3: A primeira radiografia foi a mão de Anna Bertha esposa de Rontgen (OKUNO, YOSHIMURA (2010, p. 34).

Os raios x são radiações ionizantes de comprimento de onda da ordem 10^{-7} a 10^{-9} metros. Eles são formados por elétrons acelerados a altas tensões que após se chocarem contra um alvo perdem sua energia cinética que é liberada na forma de raios x. A figura (4) ilustra um esquema para geração dos raios x.

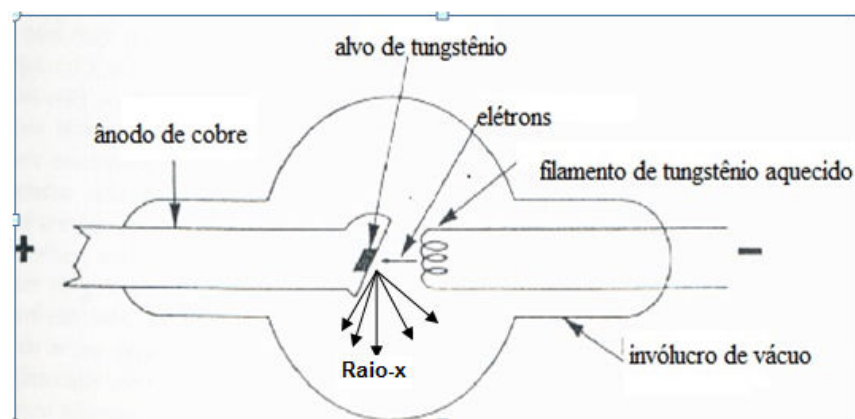


Figura 4: choque dos elétrons com o alvo de tungstênio. Fonte: Portal da radiologia.

4.6.2 Radioterapia

Segundo Cardoso (2012), a radioterapia procede da aplicação do elemento rádio pelo casal Curie, e foi primeiramente conhecida como Curieterapia. Depois, outros radioisótopos passaram a ser utilizados, apresentando um maior rendimento. A radioterapia é um tratamento feito através da radiação, os aparelhos de radioterapia são conhecidos como Bomba de Cobalto, normalmente ele é usado no tratamento contra o câncer. Esse aparelho é completamente fechado e blindado, para evitar a passagem de radiação como apresenta a figura (5). Quando esse aparelho está sendo utilizado, a fonte é removida, dentro do cabeçote de proteção que é feito de chumbo e aço inoxidável para frente de um orifício, que aceita a passagem de um feixe de radiação, concentrado sobre o local desejado.



Figura 5: Aparelho de radioterapia. Fonte: Universidade Federal de Santa Maria.

4.6.3 Gamagrafia

A gamagrafia é um recurso de obter-se imagem através da radiação gama, a gamagrafia é usada para observar defeitos imperceptíveis de soldas, em navios rachaduras em asas de aviões pequenos furos como ilustra a figura 6, outras imperfeições.

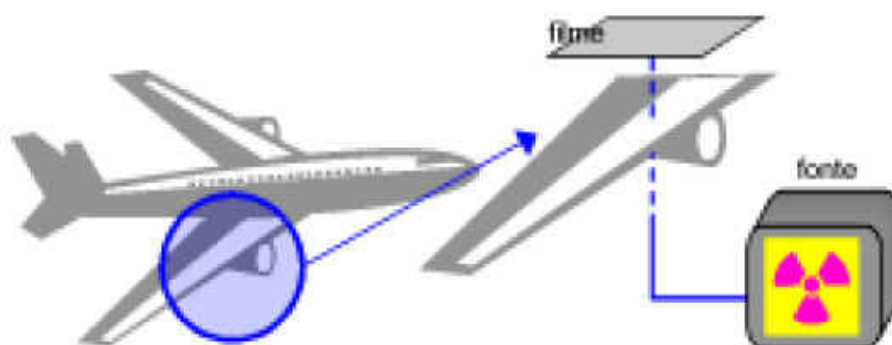


Figura 6: Uma utilidade da gamagrafia é verificar furo ou rachaduras nas asas dos aviões. Fonte: CED UFSC (2005).

De acordo com Cardoso (2012) a Gamagrafia usa fontes radioativas, emissoras de radiação gama, com propriedade de colher imagens radiográficas de peças e tubulações, com a finalidade de identificar a presença de falhas em soldas, bolha ou pequenos furos. Essas imagens são recolhidas num filme radiográfico, que tem características parecidas com as que utilizam em radiologia médica.

As fontes usadas na gamagrafia são: isótopos de Cobalto-60, Iridio -192 e Césio-137. Nos últimos 40 anos, o aumento tecnológico tem possibilitado o acréscimo de produção de novos radionuclídeos e o aparecimento de equipamentos mais sofisticados para alcance e análise de imagens radiográficas. Modernos detectores digitais foram desenvolvidos e comercializados como IP-Imaging Plate e detector de tela plana TFT com transistores de silício amorfo que suportam altas doses de radiação para observar imagens radiográficas.

4.6.4 Controle de pragas por Radiação

É possível estudar o comportamento de insetos, como abelhas, formigas e pragas que atacam as plantações usando a radiação, conforme ilustra a figura (7) monitorar as formigas e descobrir onde fica o formigueiro e, no caso de abelhas, até as flores de sua preferência “[...] ao ingerirem radioisótopos, os insetos ficam marcados, pois eles passam a “emitir radiação,” sendo assim seu “raio de ação” pode ser acompanhado [...]”.(CARDOSO, 2012 p.10).

Outro exemplo é Descobrir qual inseto é predador e qual é a presa, e colocar um para eliminar o outro como mostra a figura (8).

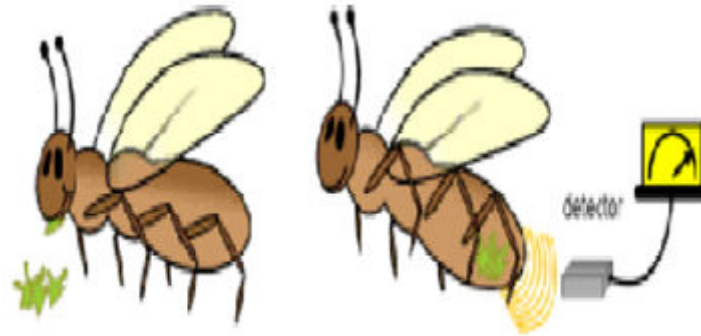


Figura 7: Inseto sendo monitorado através de radiação. Fonte: Comissão Nacional de Energia Nuclear.

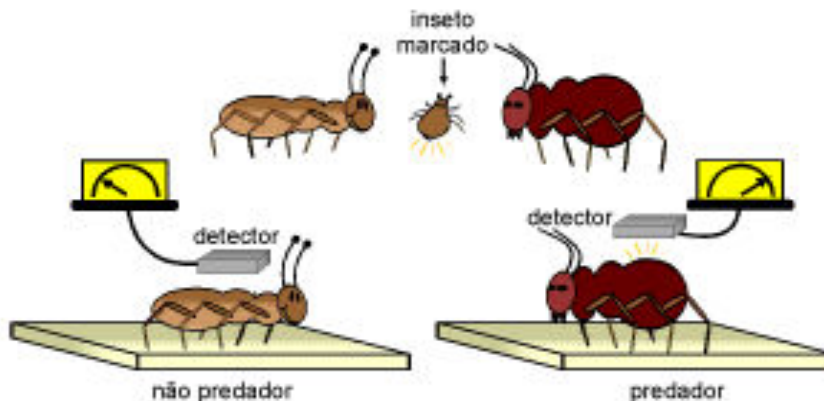


Figura 8: Insetos machos passando por um processo de esterilização através de radiação Comissão Nacional de Energia Nuclear

Outra técnica é esterilizar os insetos machos por radiação, conforme Cardoso (2012) o que acontece é que a radiação atua nas células, fazendo com que a recombinação de cromossomo não aconteça depois de esterilizados põem para competirem com os outros, reduzindo sua reprodução sucessivamente, até eliminar a praga, sem poluir o meio ambiente com produtos químicos.

4.6.5 Alimentos tratados por Radiação

A radiação ionizante sobre os alimentos tem como objetivo eliminar microrganismo, inibir a brotação, controlar a maturação, prolongando seu tempo de exposição em prateleiras de supermercado ou suas viagens longas de um estado para o outro conforme ilustra a Figura (9). “O processo de irradiação é um método eficiente de conservação de alimentos, pois reduz o número de microrganismos patogênicos e deteriorantes” (SOUZA; ARTHUR; CANNIATTI-BRAZACA, 2009, p, 709).



Figura 9: Cebolas irradiadas há seis meses (direita) e cebolas não irradiadas (esquerda). Cena. USP. Fonte: (*online*, 2012).

O emprego das radiações ionizantes em doses esterilizantes ale da sua ação bactericida tem efeitos secundários inconvenientes em menor ou maior grau dependendo de vários fatores como tamanho das doses aplicadas tempo de exposição e tipo de alimento irradiado. Assim como outras técnicas de processamento de alimentos, a irradiação pode causar mudanças na composição química e no valor nutritivo (IEMMA ET AL. 1999).

Para Evangelista (2008) Esses efeitos são benéficos na ação bactericida porem indesejáveis em certos casos, quando se envolvem a capacidade de penetração no substrato, dose e tempo de exposição aos raios, tipos e condições do alimento. Para o êxito do processo de amadurecimento de frutas devem ser consideradas as doses, tempo de aplicação dos raios e o ciclo de maturação.

5 UMA PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO

Mostrar a importância da Física bem como o seu papel no cotidiano dos educando não é tarefa fácil, é na verdade um grande desafio para nós educadores, mas certamente terá que ser vencido, afinal é necessário que o ensino de ciência em especial o de Física contribua de alguma forma para o crescimento pessoal de dos discentes como cidadãos levando-os a compreenderem fenômenos naturais e tecnológicos em todos os aspectos conforme direciona o PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio).

A física trazida para sala de aula acaba se transformando em exercícios simplesmente repetitivos com aplicação de fórmulas, o que distancia o aluno do seu cotidiano já que a basicamente se estuda no ensino médio somente a física clássica o que está fora do seu tempo, para que ele consiga interagir e acompanhar os desenvolvimentos do seu mundo atual será preciso de alguns conceitos de Física Moderna, pensando nisso este trabalho trás aqui uma proposta simples que pode trazer excelente retorno para o aprendizado dos alunos sobre os conceitos de Física Moderna.

5.1 ANALISANDO IMAGEM DE RAIOS-X EM SALA DE AULA

Tema: raios-x.

Objetivo: Motivar os alunos para o estudo da física das radiações através de um dos efeitos dos raios-X; a radiografia.

Conteúdo Físico: Compreensões precedentes sobre física de partícula e Raios-X.

Material Utilizado: Uma radiografia.

Metodologia:

Formar grupos orientados pelo professor para analisar a radiografia, o professor pode começar fazendo um breve comentário sobre, historia e descoberta

dos raios-x. Em seguida os alunos iniciam explorando as imagens nas diversas radiografias pode começar a atividade perguntando quais alunos já fizeram exame radiográfico pedir para que conte sobre o processo. Sugestões de possíveis perguntas para esta aula: onde a radiografia é tirada? Qual preparação para o exame? Se fica alguém na sala? Por que o funcionário se retira? Para onde ele vai? Estimule-os a analisarem pelo menos dois ou três radiografia peça para identificar as partes claras e escuras existente no exame essa atividade comentar com os alunos sobre a utilização do chumbo na proteção contra a ação dos raios γ . Ao final o professor fará uma mesa redonda para exposição e discussão sobre o assunto proposto Faça uma breve sistematização dos conceitos discutidos.

5.2 INTERAÇÕES DAS RADIAÇÕES COM A MATÉRIA

Tema: Efeitos da radiação na matéria

Objetivo: Percebe os efeitos da radiação sobre a matéria, diferenciando a realidade da ficção.

Material Utilizado: trechos dos vídeos sobre Hiroshima e o incrível Hulk

Metodologia:

O professor apresenta a atividade e os vídeos. Em seguida, pede aos alunos para anotarem as radiações que serão mencionadas durante o filme, para mais tarde servirem de referência para as discussões que eles farão. Pedir aos alunos que também percebam os efeitos que estas radiações causam ao interagirem com a matéria. Comentar a matéria Comentar com eles as diferentes aplicações que foram dadas as radiações, desde a descoberta da radioatividade até os nossos dias atuais.

5.3 APLICAÇÃO DA RADIAÇÃO OBSERVANDO ALIMENTOS IRRADIADOS

Tema: Alimentos tratados por radiação

Objetivo: Mostra a importância dos efeitos da radiação nos alimentos

Material Utilizado: verduras e frutas irradiadas e não irradiadas

Metodologia

O professor inicia-se a aula com uma dinâmica fazendo essas perguntas: Quem comeria algum alimento irradiado? Diante das respostas os questionarem: Porque não comeria ou porque comeria? Partindo dessas discussões o professor explica como é feito o processo de irradiação dos alimentos, quais os efeitos como são identificados os alimentos tratados e ainda se houver tempo disponível pedir que alunos identifiquem em supermercados ou mesmo em suas casas alimentos irradiados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Física ensinada no Ensino Médio precisa induzir o aluno a relacionar teoria que se aprende na sala de aula com o seu cotidiano. Entretanto, há um descompasso, entre o que se estuda em sala e o mundo vivencial, principalmente quando se trata da Física moderna.

Existe, portanto, a necessidade de metodologias novas para lidar com os conceitos e teorias que advém da Física moderna, relaciona-las com a prática e ajudar o aluno compreender o mundo a sua volta.

Este trabalho, não pretende abandonar o ensino de Física clássica, mas lançar alguns elementos para reflexão sobre a importância da inserção de temas que levam em conta as teorias da Física moderna, em especial, o conteúdo sobre radiação, que é pouco conhecido e que traz medo a uma boa parte da população por não terem o devido conhecimento sobre o tema.

Portanto, é papel do professor preparar aula para seus alunos procurando levar até eles temas novos e atuais, contextualizados para uma melhor divulgação da Física como um todo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Para o Ensino da Física/** Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: 2001.

CED, Centro de ciências da educação. **Gamagrafia.** UFSC Santa Catarina 2005
Disponível em:

http://www.ced.ufsc.br/men5185/trabalhos/A2005outros/34gamagrafia/gamagraf_ind.htm. Acesso em: 17. nov. 2012.

ENSINO de Física no nível médio: tópicos de Física moderna e experimentação. Rafael de Oliveira Pereira e Oderli Aguiar. Disponível:
www.coluni.ufv.br/revista/docs/volume03/ensinoFisica.pdf. Acesso: 14. nov. 2012.

EVANGELISTA, José, **Tecnologia de Alimentos.** São Paulo Atheneu, 2008.

HALLIDAY, David; RESNICK Robert; WALKER Jearl. **Fundamentos de Física.** Óptica e Física moderna 8ª ed. Rio de Janeiro LTC, 2009 volume 4.

IEMMA, J.; ALCARDE, A. R.; DOMARCO, R. E.; SPOTO, M. H. F.; BLUMER, L.; MATRAIA, C. Radiação gama na conservação do suco natural de laranja. **Scientia Agricola, Piracicaba**, v. 56, n. 4, p. 1193-1198, 1999. Suplemento

JESUS, Marco Aurélio de. **A inserção da Física Moderna no Ensino Médio:** uma proposta metodológica. 83 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Licenciatura em Física) - Faculdade de Educação e Meio Ambiente, 2011.

LACERDA, Thiago Corrêa. **A Radiação Underground** Instituto de Física Universidade Federal Fluminense Niterói, 2011.

LEITE, Claudia da Costa, JÚNIOR, Edson Amaro, OTADUY, Maria Garcia. **Como é feita a produção de raios-X.** Portal da Radiologia. Disponível em:
http://portaldaradiologia.com/?page_id=538#none. Acesso em: 14. nov. 2012.

NOUAILHETAS, Yves. Apostila Educativa: **Radiações Ionizantes e a Vida**. CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) Rio de Janeiro. Disponível em www.cnen.gov.br/ensino/apostilas.asp. Acesso em: 18/11/2012.

OKUNO, Emico, CALDAS, Iberê Luiz, CHOW, Cecil. **Física para Ciências Biológicas e Biomédicas**. São Paulo: Haper & Row do Brasil, 1982.

OKUNO, Emico, YOSHIMURA, Elisabeth Matheus, **Física das Radiações**. São Paulo: oficina de texto, 2010.

OLIVEIRA, Fabio Ferreira de; VIANNA, Deise Miranda; GERBASSI, Reuber Scofano. Física moderna no ensino médio: o que dizem os professores. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 29, n. 3, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172007000300016 lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 out. 2012.

PIETROCOLA, Mauricio. **Construção e realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento do mundo**. In: PIETROCOLA, M. (Org). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa abordagem integradora**. Florianópolis: UFSC, 2001. p. 9-32.

RADIAÇÕES ionizantes: **aplicações e cuidados**. Disponível: www.segurancaetrabalho.com.br/download/rad-ioniz-cuidados.pdf. Acesso: 13. nov.2012.

RODRIGUES, Ary de Araújo Junior. **O que é irradiação? E contaminação radioativa? Vamos esclarecer?** Física na Escola, v. 8, n. 2, 2007.

SALMERON, Roberto A. **Noções sobre condução de eletricidade pelos gases, raios catódicos, raios positivos, raios x e emissão de elétrons**. Universidade de São Paulo. Disponível em: http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/moderna/universitario/cap01/cap1_10.php. Acesso em: 14. nov.2012.

SOUSA, Wellington Batista de. **Física das radiações: uma proposta para o Ensino Médio.** 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: [HTTP://www. teses. usp. br/teses/Disponiveis/81/81131/tde-17092012-141621/](http://www.teses.usp.br/teses/Disponiveis/81/81131/tde-17092012-141621/). Acesso em: 11.nov. 2012

VALADARES, E. C. MOREIRA, A. M. **Ensinando Física Moderna no segundo grau: efeito fotoelétrico, laser e emissão de corpo negro.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v.15, n. 2, ago 1998.

WALDER, Júlio Marcos Melger, WILDNER, Marisa, PEDRONI, Kelly K. Lima **Divulgação da Tecnologia da Irradiação de Alimentos e outros Materiais USP-CENA/PCLQ.** São Paulo 2005. Disponível:
<http://www.cena.usp.br/irradiacao/irradiacaoalimentos.htm>. Acesso em: 14 .nov.2012

YOSHIMURA, E. M.. **Física das Radiações: interação da radiação com a matéria.** Revista brasileira de física médica, v. 3, p. 57-67, 2009.