SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2

Componente curricular: Ciências da Natureza

Ano: 9º Bimestre: 4º

Título: O uso da radiação pela Medicina

Conteúdos

* Radiações eletromagnéticas.
* Espectro eletromagnético.
* Uso da radiação pela medicina.

Objetivos

* Compreender o conceito de radiação eletromagnética.
* Compreender o uso da radiação na área médica.
* Identificar as faixas de radiação usadas para tratamentos médicos.
* Identificar o Sol como fonte de radiação ultravioleta.
* Reconhecer a camada de ozônio como filtro de parte da radiação ultravioleta que vem do Sol.
* Identificar os diferentes usos da radiação ultravioleta.
* Compreender a importância de usar filtro solar.
* Utilizar conhecimentos e habilidades adquiridos para criar novas soluções.
* Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.

Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

Radiações e suas aplicações na saúde são o objeto de conhecimento desta sequência didática. Partindo da vivência dos alunos e de pesquisas e discussões, a proposta trabalha grande parte da habilidade da BNCC **EF09CI07**, segundo a qual os alunos devem discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na Medicina diagnóstica (radiografia, ultrassonografia, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a *laser*, terapias com infravermelho ou ultravioleta etc.).

Número de aulas sugeridas

* 2 aulas (de 40 a 50 minutos cada).

AULA 1

Objetivos específicos

* Identificar os tipos de radiações utilizados pela Medicina.
* Identificar o símbolo da radiação, bem como seu uso como alerta em diversas áreas.
* Compreender o uso da radiação em exames diagnósticos e tratamentos.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 7); imagens disponíveis na internet; computadores com acesso à internet.

Encaminhamento

No início da aula, organize os alunos em pequenos grupos, procure na internet e distribua cópias impressas do símbolo de radioatividade, ou projete a imagem no quadro de giz, se assim preferir.

Peça aos alunos que observem atentamente a imagem e proponha as seguintes questões no quadro de giz: “O que este símbolo significa?”; “Em quais locais ele pode ser encontrado?”.

Após os alunos registrarem suas respostas no caderno, amplie a discussão para toda a turma. Em forma de tópicos, liste os locais onde o símbolo pode ser encontrado. Provavelmente, eles mencionarão usinas nucleares, hospitais, ou ainda, é possível que afirmem já tê-lo visto em desenhos animados. Direcione a discussão pedindo que identifiquem as áreas dos hospitais nas quais esses símbolos aparecem. Talvez muitos deles já tenham feito ou conheçam alguém que fez exames ou tratamentos realizados com radiação, desde uma simples radiografia até uma radioterapia. Para enriquecer a discussão, permita que eles contem suas experiências. Logo em seguida, escreva no quadro de giz: “Será que toda radiação é ruim?”. Permita aos alunos que debatam o assunto, registrando suas hipóteses.

Na segunda parte da aula, para dar continuidade à discussão, escreva no quadro de giz uma nova questão: “Como a radiação interage com o nosso corpo?”. Os alunos devem pesquisar, tanto no Livro do Estudante quanto na internet, os tipos de radiação usados em exames diagnósticos e tratamentos médicos. Caso a escola não disponha de recursos para os alunos acessarem a internet, distribua material impresso para a consulta. Espera-se que os alunos concluam que são utilizados basicamente dois tipos de radiação: não ionizante, como o ultravioleta e o infravermelho, e ionizante, como os raios X e os raios gama. As imagens do tópico “Aplicações médicas das radiações” do **Tema 3** da **Unidade 7** do Livro do Estudante podem contribuir para a atividade. Para aprofundar o estudo desse tópico, peça aos alunos que leiam e pesquisem alguns tópicos citados no Livro do Estudante, como a radioterapia, a fototerapia ultravioleta, terapia fotodinâmica e cirurgias a laser.

Construa uma tabela no quadro de giz classificando essas radiações. Peça aos alunos que completem a tabela com seus valores de frequência e com os nomes dos exames nos quais elas são utilizadas. A respeito das radiações ionizantes, comente que os raios X são utilizados basicamente para verificar fraturas em ossos, enquanto os raios gama permitem, com o auxílio da ingestão de fármacos, obter imagens dos órgãos internos do corpo em três dimensões. Não é necessário mencionar os aspectos químicos ou reações envolvidas nesse processo, pois esses detalhes serão abordados no Ensino Médio. Para a discussão, basta que os alunos compreendam que esses fármacos se acumulam em determinada parte do organismo e interagem com a radiação permitindo, assim, a detecção de possíveis danos ou doenças naquela região. A intenção é desmistificar a ideia de que toda radiação é maléfica a nossa saúde, como talvez alguns alunos tenham afirmado no início da aula ao ver o símbolo de radioatividade.

Na parte final da aula, peça aos alunos que repensem suas ideias iniciais, observando novamente a imagem da porta de um hospital com ao símbolo de radioatividade. Esse símbolo é importante, pois informa sobre o risco da exposição a radiações ionizantes, mas, se as medidas de segurança são respeitadas e seu uso é controlado por especialistas, essas radiações auxiliam na identificação e no tratamento de diversas doenças. Auxilie-os a compreender como é feita a proteção das partes do corpo que não precisam receber a radiação durante os exames. Geralmente, utilizam-se coletes de chumbo, que absorvem esse tipo de radiação. Peça a cada aluno que escolha uma parte do corpo de um colega, como a mão ou o braço, e a desenhe como se estivesse vendo uma radiografia. Verifique se os alunos se preocuparam com detalhes, como os inúmeros ossos que compõem a mão e se não desenharam músculos ou pele, pois estas partes não são observadas por meio dessa técnica. Se tiver tempo disponível, peça que pesquisem a estrutura desenhada na internet, bem como exemplos de chapas de radiografia, para observá-las em detalhes. Se julgar interessante, sugira a realização da atividade 5 da seção **Atividades – Temas 3 e 4** da **Unidade 7** do Livro do Estudante. Nessa atividade, os alunos deverão analisar imagens de radiografias, ressonâncias magnéticas ou tomografias de familiares ou amigos.

Como *atividade complementar*, peça que desenvolvam as atividades da seção **Atitudes para a vida** da **Unidade 7** do Livro do Estudante.

Para *acompanhar a aprendizagem*, verifique a participação dos alunos ao longo de toda a aula, desde a formulação de hipóteses sobre a imagem da radiação até o debate. Observe também o envolvimento de cada aluno durante a pesquisa.

AULA 2

Objetivos específicos

* Compreender o que é radiação ultravioleta.
* Identificar os tipos de radiação ultravioleta.
* Compreender a importância da radiação solar para o nosso corpo.
* Compreender os riscos da radiação ultravioleta para o nosso corpo.

Recursos didáticos

Livro do Estudante (Unidade 7); embalagens de filtros solares de diferentes marcas; computadores com acesso à internet.

Encaminhamento

Na primeira parte da aula, retome os principais conceitos abordados na aula anterior. Em seguida, escreva as seguintes perguntas no quadro de giz: “O que é radiação ultravioleta?”; “Onde esse tipo de radiação é encontrado?”. Os alunos devem discutir e registrar no caderno seu conhecimento sobre esse tipo de radiação. É provável que esse assunto não seja desconhecido para os alunos, pois, frequentemente, esse assunto é veiculado na mídia. Caso sintam dificuldades nessa etapa, peça que leiam o trecho referente à radiação ultravioleta da seção **Saiba mais!** disponível no **Tema 3** da **Unidade 7** do Livro do Estudante.

Em seguida, pergunte à turma: “Nós somos capazes de enxergar esse tipo de radiação?”. Para auxiliá-los na elaboração da resposta, peça que reproduzam no caderno toda a faixa do espectro eletromagnético referente à luz visível, ou seja, do vermelho ao ultravioleta. Se julgar conveniente, sugira que se baseiem na ilustração “Espectro eletromagnético” do **Tema 3** da **Unidade 7** do Livro do Estudante. Peça, então, que indiquem no desenho do caderno a radiação ultravioleta a fim de que percebam que ela se localiza imediatamente após a radiação violeta, ou seja, localizada fora do espectro visível e, por isso, não somos capazes de enxergá-la. Destaque os diferentes valores de frequência dessa radiação, comparativamente à radiação violeta. Verifique se os alunos compreendem que a energia, assim como a frequência, aumenta da radiação visível para a radiação ultravioleta. Por fim, peça que comparem essa faixa do espectro com a faixa estudada na aula anterior desta sequência didática, isto é, a dos raios X e dos raios gama. Peça que anotem os valores das frequências que limitam essas faixas do espectro eletromagnético, sem se esquecer das unidades de medida.

Retome a questão inicial e verifique se, em suas respostas, os alunos mencionaram que o Sol é um emissor desse tipo radiação. Peça que pesquisem os benefícios e os malefícios que essa radiação causa no nosso organismo. Espera-se que os alunos identifiquem como um benefício, o estímulo à produção de vitamina D pelo organismo e, um malefício, os danos ao DNA.

Oriente-os a classificar esse tipo de radiação em UV-A, UV-B e UV-C. Os alunos devem pesquisar os tipos de radiação mais prejudiciais aos seres humanos e os cuidados que devemos tomar para nos proteger. Aproveite para comentar a importante função da camada de ozônio, responsável por filtrar 90% da radiação UV-B e praticamente toda a radiação UV-C, que corresponde ao tipo de radiação UV mais danosa ao organismo. Se julgar necessário, sugira que consultem os *sites* indicados a seguir ou forneça estes textos impressos:

* “Radiação solar incidente”, disponível em <<https://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap2/cap2-7.html>>.
* “Sensoriamento remoto e radiação atmosférica", disponível em <<http://www.iag.usp.br/siae98/meteorologia/radiacao.htm>>.
* “Radiação solar: balanço de energia”, disponível em <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/leb/aulas/lce306/Aula5_2012.pdf>>. (Acessos em: out. 2018.)

Na segunda parte da aula, os alunos devem consultar rótulos de filtros solares de diferentes marcas e anotar quais são seus componentes, que tipo de radiação eles prometem bloquear, qual é o melhor horário para utilizá-los, qual é o intervalo de tempo sugerido para a reaplicação, se são à prova d’água etc. Escolha três embalagens de marcas diferentes e escreva no quadro de giz seus pontos fortes e fracos, como preço, eficácia de proteção etc. Caso não disponha das amostras, você pode, por exemplo, fotografar os rótulos desses produtos em uma farmácia.

Na parte final da aula, retome a discussão sobre o uso médico das radiações da aula anterior. Dessa vez, os grupos devem pesquisar os diferentes usos da radiação ultravioleta pela Medicina. O tópico “Fototerapia ultravioleta” do **Tema 3** da **Unidade 7** do Livro do Estudante pode ser usado como fonte de consulta inicial. Se houver tempo, os grupos poderão pesquisar outros usos da radiação ultravioleta, como na esterilização de equipamentos médicos e no tratamento de água.

Como *atividade complementar*, peça que cada grupo crie um infográfico explicando sobre a radiação ultravioleta, os filtros solares, sua eficácia e o uso correto. Exponha os cartazes de modo a comunicar à comunidade sobre a importância do uso diário de protetor solar e não somente na praia ou em dias de Sol.

Para *acompanhar a aprendizagem*, avalie a participação dos alunos nas discussões sobre o tema. Verifique se eles pesquisaram em diferentes fontes a fim de evitar o levantamento de dados incompletos ou errados, se compararam os rótulos dos protetores com clareza e se eles compreendera as diferenças da radiação ultravioleta, da radiação visível, dos raios X e raios gama. Além disso, verifique as respostas dos alunos para as atividades 1 e 2 da seção **Atividades – Temas 3 e 4** da **Unidade 7** do Livro do Estudante.

Atividades

1. Complete as sentenças abaixo com os seguintes termos: MAIOR; MENOR.

a) A radiação do tipo raios X possui frequência \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ que a radiação ultravioleta.

b) A radiação ultravioleta possui \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ energia se comparada a qualquer faixa da radiação visível.

c) O comprimento de onda da radiação gama é \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ que o da radiação de raios X.

2. Explique por que é importante utilizar coletes de chumbo durante uma radiografia.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. No tratamento com radioterapia, cujo objetivo é eliminar células tumorais, utilizam-se:

a) radiações de baixa frequência.

b) radiações de alta frequência.

c) radiações de baixa energia.

d) radiação na faixa do visível.

Respostas das atividades

1. a) A radiação do tipo raios X possui frequência MAIOR que a radiação ultravioleta.

b) A radiação ultravioleta possui MAIOR energia se comparada a qualquer faixa da radiação visível.

c) O comprimento de onda da radiação gama é MENOR que o da radiação de raios X.

2. O colete de chumbo é capaz de absorver a radiação emitida pelo aparelho de raios X. Dessa forma, ele impede que a radiação atinja desnecessariamente partes do corpo que não precisam ser expostos a ela. O excesso de radiação de alta frequência pode interagir com nossas células prejudicando sua função e causando diversos tipos de danos à saúde.

3. Alternativa correta: **B**.

Autoavaliação

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Critérios | Ótimo desempenho | Bom desempenho | Preciso melhorar |
| Tenho curiosidade de aprender e busco fazer investigações e reflexões críticas sobre os conhecimentos. |  |  |  |
| Compreendo a importância do uso dos diferentes tipos de radiação para a evolução da Medicina. |  |  |  |
| Identifico as faixas de radiação utilizadas pela Medicina para diferentes finalidades. |  |  |  |
| Compreendo que os  raios X e os raios gama estão entre as radiações de alta energia. |  |  |  |
| Identifico a posição da radiação ultravioleta no espectro eletromagnético. |  |  |  |
| Compreendo a importância do uso de protetor solar. |  |  |  |
| Consigo distinguir os tipos de radiação ultravioleta em UV-A, UV-B e UV-C. |  |  |  |
| Compreendo a importância da camada de ozônio na filtragem de grande parte da radiação ultravioleta emitida pelo Sol. |  |  |  |
| Utilizo os conhecimentos das Ciências da Natureza para resolver problemas do cotidiano. |  |  |  |
| Participo das discussões em grupo de maneira colaborativa e ética. |  |  |  |