



UFRRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DO RIO DE JANEIRO



Produto Educativo

**O PAPEL ESQUECIDO DA RADIOATIVIDADE NO ENSINO
DA ESTRUTURA ATÔMICA EM ESCOLAS DA REDE
ESTADUAL DE ENSINO NO RIO DE JANEIRO: Elaboração e
Aplicação de uma Sequência Didática**

Elaborada por:
Diógenes Chaves Lopes

Sob orientação do:
Dr. Marcelo H. Herbst



Seropédica - RJ

Dezembro

2022

APRESENTAÇÃO

Olá, professor (a)!

Este produto educacional é o resultado de um trabalho de mestrado realizado no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde elaborei e apliquei uma sequência didática cujo tema é Radioatividade.

Proponho uma sequência didática, dividida em três momentos distintos, com a inserção de rodas de conversa, em pontos específicos, sejam eles, após a leitura do texto e após assistir o vídeo, para que possa identificar, qualitativamente, o avanço ou não do grau de conhecimento dos alunos sobre o tema radioatividade. Os três momentos foram: a resposta ao formulário *Google*, a leitura do artigo científico e assistir ao vídeo do *You Tube*.

Desejo que você professor (a) de química e/ou de física e/ou ciências sinta-se estimulado (a) a ensinar o tema Radioatividade a seus alunos.

Atenciosamente,

Prof. Diógenes Chaves Lopes

Atividade I: Aplicação do Questionário

Justificativa:

O intuito do questionário é ter um panorama inicial a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao tema Radioatividade.

Metodologia:

Aplicação do questionário com formulário Google com 15 perguntas sobre os conhecimentos preexistentes dos alunos. Nesta atividade inicial deverão ser feitos esclarecimentos dos aspectos éticos relacionados à participação na atividade e uma explicação pormenorizada da atividade. Para esta etapa da Sequência Didática podem ser dedicados dois tempos de aula de 50 minutos, um para esclarecimentos e outro para responder o questionário.

Obs.: Os alunos deverão receber o questionário por *Whats app* e não há necessidade de se identificar.

Construção do Questionário

A construção do questionário partiu da premissa de que precisamos fazer uma sondagem dos conhecimentos que os alunos possuem do tema radioatividade para que assim as intervenções que forem necessárias possam ser feitas para o melhor aproveitamento da Sequência Didática aplicada.

Neste sentido, como o tema da SD é radioatividade, nada mais adequado do que saber se a turma já ouviu falar do tema, e em caso positivo, como complemento a pergunta anterior, pergunta-se aos alunos onde ouviram falar de radioatividade.

A SD foi elaborada de forma que seja realizado um aprofundamento gradativo do tema estudado, então com intuito de verificar qual é o nível do conhecimento que a turma por ventura tenha declarado, pode-se pedir que os alunos definam radioatividade. E levando em consideração que, embora não consigam definir radioatividade, eles podem conhecer alguma personagem (cientista) importante para descoberta da radioatividade, vale perguntar se eles conhecem algum e qual seria seu nome.

O uso de símbolos é amplamente feito com o intuito de facilitar a comunicação, inclusive para alertar de algum perigo, e neste sentido torna-se fundamental saber se eles reconhecem o símbolo usado para identificar substâncias radioativas, e bem sabemos que a informação adquirida de forma equivocada pode provocar o surgimento de sentimentos que prejudicam a construção de um conhecimento necessário para o desenvolvimento de múltiplas habilidades sociais, é neste contexto que pode-se perguntar qual o primeiro sentimento deles ao ouvirem falar de radioatividade.

O sequenciamento das questões busca permitir que o(a) professor(a) tenha subsídios para possíveis intervenções feitas durante as rodas de conversa que serão realizadas posteriormente, é neste sentido que é feita a pergunta de número 7 (Você sabe dizer quais efeitos que a Radioatividade pode causar no ser humano?), e pode-se aqui tentar relacionar as respostas dadas à questão anterior (questão 6) com as respostas dadas nesta pergunta.

A sequência didática é aplicada após o estudo dos modelos atômicos, o que nos permite conversar com os alunos sobre elementos químicos, e como o tema da SD é radioatividade, é interessante que seja perguntado se os alunos já ouviram falar de elementos químicos radioativos, e para entender se os alunos que responderam SIM na pergunta anterior, realmente têm conhecimento do que são elementos radioativos, pode-se pedir que eles escolham entre quatro opções, aquelas que melhor definem elementos químicos radioativos.

Durante o estudo dos modelos atômicos, ao apresentar os casos de formação de íons, é comum que os alunos perguntem se o átomo pode perder prótons, é então neste contexto, que se pode perguntar se eles já ouviram falar de energia nuclear, e como complemento a pergunta anterior, e buscando compreender melhor onde os alunos estão adquirindo o conhecimento, pergunta-se aos alunos que responderam positivamente, onde eles ouviram falar de energia nuclear. E falando-se em energia nuclear, pode ser feita a pergunta quanto ao conhecimento da existência das Usinas Nucleares de Angra 1 e Angra 2.

É notório que, parte da sociedade apresenta preconceito para com as usinas nucleares, sem nem mesmo conhecer os riscos e o planejamento existente para os casos de acidentes, por isso faz-se necessário saber se eles acham que elas colocam a vida de quem mora em sua cidade em risco e por que. E como é comum que notícias de acidentes ganhem bastante espaço na mídia, em especial, se este acidente for em alguma instalação nuclear, pode-se perguntar se já ouviram falar de algum acidente nuclear, e como complemento, pergunta-se qual acidente eles tiveram conhecimento.

Como uma provocação final, com o intuito de leva-los a uma reflexão, pode-se perguntar se eles comeriam um alimento sabendo que ele foi esterilizado com radiação e por que.

Formulário *Google*

Radioatividade

Sua participação é voluntária, e o anonimato é garantido. As questões visam apenas o levantamento sobre conhecimento dos estudantes do ensino médio sobre o tema 'radioatividade', e não serão usadas, de nenhuma forma, como avaliação. As respostas serão usadas na dissertação de mestrado, e poderão ser futuramente publicadas em artigo (s) científico (s). Agradecemos sua participação!

*Obrigatório

1) Você já ouviu falar em Radioatividade? *

- SIM
 NÃO

2) Se **você respondeu SIM**, onde você ouviu falar?

- TV
 Internet
 Escola
 Outros

Se você respondeu NÃO, pule para a questão 8, por favor.

3) Você consegue definir Radioatividade? *

- SIM
 NÃO

Continuação da Questão 3

Em caso **positivo**, defina Radioatividade abaixo:

4) Você conhece algum cientista que tenha sido importante para descoberta da Radioatividade? Quem? *

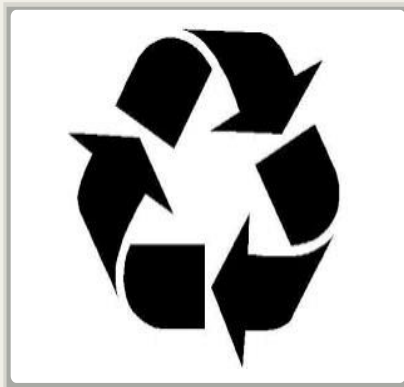
5) Você consegue identificar qual dos símbolos abaixo é usado para identificar substâncias radioativas? *



Símbolo A



Símbolo B



Símbolo C



Símbolo D

6) Quando você ouve falar de Radioatividade, seu primeiro sentimento é: *

- ruim, negativo
- indiferente, nem bom, nem ruim
- bom, positivo

7) Você sabe dizer quais efeitos que a Radioatividade pode causar no ser humano? *

- SIM
- NÃO

Continuação da Questão 7

Para os que **responderam sim**, escreva sobre os efeitos.

8) Você já ouviu falar em elementos químicos radioativos? *

- SIM
- NÃO

9) Se você **respondeu SIM**, marque a(s) opção(ões) que melhor define(m) elementos químicos radioativos.

- São elementos que possuem partículas radioativas como alfa, beta e gama
- São elementos que emitem altos níveis de radiação através de seus núcleos
- Elementos que tem radiação em suas estruturas
- Todo elemento no qual em sua forma instável possa emitir radiação

10) Você já ouviu falar em Energia Nuclear? *

- SIM
- NÃO

11) Se você **respondeu SIM**, onde você **ouviu** falar?

- TV
- Internet
- Escola
- Outros

12) Você já ouviu falar nas Usinas Nucleares de Angra 1 e Angra 2? *

- SIM
- NÃO

13) Você acha que elas colocam a vida de quem mora em Seropédica em risco? Por que? *

- SIM
- NÃO

Continuação da Questão 13

Por que? *

- Seropédica é perto de Angra
- Seropédica é longe de Angra
- A Radiação pode se deslocar com o vento
- A Radiação fica presa nas usinas
- Não há possibilidade de acidentes
- Embora haja possibilidade de acidentes, há um plano de contingência para proteger os moradores das cidades próximas

14) Você já ouviu falar de algum acidente nuclear? *

- SIM
- NÃO

Continuação da Questão 14

Se **sim**, Qual?

15) Você comeria um alimento sabendo que ele foi esterilizado com radiação? Por que? *

- SIM
- NÃO

Continuação da Questão 15

Por que? *

- Os alimentos ficam mais saudáveis
- Os alimentos ficam contaminados
- Os alimentos passam a ser radioativos
- Embora sejam expostos a radiação, eles não se tornam radioativos

Atividade II:

Leitura do artigo científico

Justificativa:

A propositura da leitura de um artigo científico relacionado ao tema, e em especial segundo as concepções da NdC, deve-se em particular, ao atendimento ao que está preconizado na BNCC como uma das habilidades a serem adquiridas por alunos do ensino médio.

Metodologia:

No segundo momento, os alunos devem receber uma cópia impressa do texto “Como Becquerel não descobriu a radioatividade” (Martins, 1990) disponível no site do Caderno Brasileiro de Ensino de Física (<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10061>), para que possam ter um maior contato com o tema, vale salientar que o texto foi editado para que termos que pudessem trazer dificuldade de compreensão fossem suprimidos. Um dos trechos retirado do texto foi: **Roentgen os compara à radiação ultravioleta; mas, depois, sugere que os raios X seriam ondas longitudinais do éter**, e a outra parte foi: **Apresenta, sem negar, a conjectura de Roentgen sobre ondas longitudinais do éter; e afirma:**. Os alunos devem ter ao menos uma semana para leitura do texto, e devem ser orientados a fazer um resumo para uso próprio e que possam posteriormente fazer uma releitura do mesmo. A entrega do texto pode ser feita no mesmo dia em que os alunos responderem ao questionário, de modo que eles ainda tenham em mente as perguntas do questionário, sem no entanto, poderem modificar as respostas já dadas. A primeira roda de conversa só deverá ser feita após a leitura do artigo, e antes da apreciação do vídeo.

Atividade III: Apreciação do vídeo

Justificativa:

Para terceira parte da atividade, proponho o uso de um vídeo, que segundo Morán (1995), é uma prática normalmente associada a lazer e entretenimento, o que facilita o processo de aprendizagem. Para Morán (1995) o vídeo permite que o aluno seja alcançado em todos os seus sentidos, e desta forma facilita o processo de ensino-aprendizagem.

Metodologia:

Foi escolhido o vídeo O QUE É RADIOATIVIDADE? do YouTube no Canal Fala Cientista (<https://www.youtube.com/watch?v=rFe7SCs5ENE>).

O vídeo possui 10 minutos de duração e aborda desde o conceito da Radioatividade, passa por seus principais usos, e fala de acidentes nucleares, chamando atenção especialmente para os acidentes de Chernobyl e Goiânia, considerado o maior acidente nuclear do mundo ocorrido fora de instalações de usinas nucleares. A apreciação do vídeo deve ser feita na escola, preferencialmente, em um auditório, para que eles estejam mais focados e de modo que possam ser realizadas as rodas de conversa, uma antes de assistir o vídeo e a outra imediatamente após.

Atividade IV: Rodas de conversa

Justificativa:

A escolha das rodas de conversa para permear a SD aplicada, se deu por entender que assim poderá ter uma percepção melhor do grau de compreensão que os alunos estão conseguindo ter do assunto estudado.

Metodologia:

As rodas de conversa devem ocorrer em dois momentos distintos, após a leitura do artigo científico e após a apreciação do vídeo. O tempo de duração das rodas de conversa não são fixos, mas precisam ser observados com atenção, uma vez que, entre as rodas de conversa haverá a apreciação do vídeo. Uma sugestão é que seja reservado um tempo maior para segunda roda de conversa, já que, após o vídeo os alunos possuem maior quantidade de informações que facilitam a interação entre eles. Assim, sugiro que sejam destinados 20 minutos para primeira roda de conversa e reservados 30 minutos para segunda.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio/ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias-no-ensino-medio-competencias-especificas-e-habilidades>>, Acessado em: 30 de outubro de 2021.

DE FIGUEIRÊDO, A. F.; DE QUEIROZ, T. N. A utilização de rodas de conversa como metodologia que possibilita o diálogo. **Seminário Internacional Fazendo Gênero 10** (Anais Eletrônicos), Florianópolis, 2012. ISSN 2179-510X.

MARTINS, R. A. Sobre o papel da História da Ciência no ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, n. 9, p. 3-5, 1990.

MARTINS, R. V. Como Becquerel não descobriu a radioatividade. **Caderno Brasileira de Ensino de Física**, v. 7, p. 27-45, 1990.

MORÁN, J. M.. O video na sala de aula. **Comunicação & Educação**, n. 2, p. 27-35, 1995.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.



O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Seropédica - RJ

Dezembro

2022