

**Simulações computacionais como ferramenta didática no ensino de radioatividade****Computational simulations as a didactic tool in the teaching of radioactivity**

Recebimento dos originais: 10/02/2019

Aceitação para publicação: 29/03/2019

**Daniele da Rocha Ferreira**

Licencianda em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco

Instituição: Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte, Departamento de Biologia  
Endereço: Rua Amaro Maltês de Farias, S/N, CEP-55800-000, Nazaré da Mata, Pernambuco,  
Brasil  
E-mail: danielerocha14@gmail.com

**Larissa Barbosa Albino da Silva**

Licencianda em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco

Instituição: Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte, Departamento de Biologia  
Endereço: Rua Amaro Maltês de Farias, S/N, CEP-55800-000, Nazaré da Mata, Pernambuco,  
Brasil  
E-mail: llarissaalbino@gmail.com

**Cleomacio Miguel da Silva**

Licenciado em Física pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Mestre e Doutor em  
Tecnologias Energéticas e Nucleares pela Universidade Federal de Pernambuco

Instituição: Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte, Departamento de Biologia  
Endereço: Rua Amaro Maltês de Farias, S/N, CEP-55800-000, Nazaré da Mata, Pernambuco,  
Brasil  
E-mail: cleomacio@hotmail.com

**RESUMO**

Recentemente, o ensino médio brasileiro passou por profundas mudanças em suas bases curriculares. O alunado inserido neste processo terá que desenvolver diferentes competências dentro do processo ensino-aprendizagem. Neste caso, a epistemologia de cada etapa deste processo, deve está estruturada de tal maneira que, o conhecimento holístico seja a base para a formação do senso crítico que é fator indispensável para a prática da cidadania. A formação científica do aluno faz parte do conhecimento holístico, sendo elemento preponderante para o desenvolvimento de um país. Despertar o senso crítico científico é função profícua da escola. Dentro deste contexto, o tema radioatividade constitui-se ferramenta importante que trará uma grande contribuição científica na formação do aluno brasileiro. Apesar de que, a grande maioria dos alunos brasileiros confundam energia nuclear com bombas ou acidentes, é possível mudar este contexto através de atividades que ajudam a quebrar preconceitos, além de estimular a formação de novas ideias. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi mostrar a importância do tema radioatividade na formação científica de alunos do ensino médio. Primeiramente, serão realizadas entrevistas com os alunos do ensino médio de uma escola pública localizada na região da Mata Norte de Pernambuco. Após as análises das entrevistas, em um momento posterior, os alunos terão uma explanação sobre conceitos

básicos de radioatividade, com ênfase na radiação alfa e nêutron, com auxílio de um programa de simulação computacional construído na linguagem C++.

**Palavras-chave:** Escola; Aprendizagem; Radiação, Computadores

## **ABSTRACT**

Recently, Brazilian high school has undergone profound changes in its curriculum bases. The pupil inserted in this process will have to develop different competences within the teaching-learning process. In this case, the epistemology of each stage of this process must be structured in such a way that holistic knowledge is the basis for the formation of the critical sense that is an indispensable factor for the practice of citizenship. The scientific formation of the student is part of the holistic knowledge, being a preponderant element for the development of a country. Awakening the critical scientific sense is a fruitful function of the school. Within this context, the theme radioactivity constitutes an important tool that will bring a great scientific contribution in the formation of the Brazilian student. Although the great majority of Brazilian students confuse nuclear energy with bombs or accidents, it is possible to change this context through activities that help to break down prejudices, as well as stimulate the formation of new ideas. Thus, the objective of the present study was to show the importance of the topic radioactivity in the scientific training of high school students. Firstly, interviews will be conducted with the high school students of a public school located in the Mata Norte region of Pernambuco. After the analysis of the interviews, at a later time, students will have an explanation about basic concepts of radioactivity, with emphasis on alpha and neutron radiation, with the help of a computer simulation program built in the C ++ language.

**Keywords:** School; Learning; Radiation, Computers

## **1 INTRODUÇÃO**

A radioatividade é um fenômeno pelo qual os núcleos atômicos sofrem transformações e emitem radiações, podendo, nesse processo, formar novos elementos químicos (MARTINS 1990). Segundo Okuno (2018), essa radiação que inicialmente era conhecida como raios de Becquerel, foi chamada de radioatividade pela polonesa Marie Curie, no ano de 1898 em um artigo publicado pelo casal Curie, que afirmava a descoberta de um novo elemento radioativo, o polônio.

De acordo com Xavier et al. (2007), diversos cientistas contribuíram consideravelmente nas pesquisas sobre a radioatividade, tais como o físico neozelandês Ernest Rutherford e o físico francês Pierre Curie, os quais identificaram, respectivamente, as partículas alfa e beta. O físico francês Paul U. Villard descobriu a radiação gama.

A partir de estudos e episódios drásticos, como a utilização de bombas atômicas durante a Segunda Guerra Mundial, pode-se comprovar que a exposição à radiação produz

efeitos biológicos, físico e químicos nos seres vivos. Em decorrência de uma trajetória negativa, muitas pessoas possuem um pensamento equivocado sobre a radioatividade.

Para a Psicologia Evolucionária que argumenta que o comportamento humano tem raízes na seleção natural e na necessidade de se adaptar ao ambiente, o medo da radiação também se baseia na apreensão que nossos antepassados tinham das doenças contagiosas (GLOBO, 2011).

Embora temas como radiação ionizante e energia nuclear constem no currículo da educação brasileira e, apesar do crescente uso das radiações ionizantes em diversos setores da sociedade, a população em geral desconhece tanto suas aplicações quanto seus riscos e benefícios (LUCENA et al., 2017).

O estudo da radioatividade envolve questões atuais da sociedade, tais como: energia, meio ambiente, acidentes nucleares, lixo atômico, medicina, entre outros, além de ser fundamental para a compreensão da estrutura do átomo, contemplando diversas áreas de ensino, dentre elas o ensino de Ciências com maior ênfase em Química e na Física (SILVA, et al., 2013).

O ensino médio é regulamentada pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), e de acordo com a Lei nº 9.394/96, estabelece que a educação escolar deve estar vinculada ao mundo do trabalho e à prática social, juntamente com a finalidade de que a educação básica é desenvolver o educando, através de uma formação comum indispensável para o exercício da cidadania, fornecendo meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (BRASIL, 1996).

De acordo com a LDB, no artigo 35, uma das finalidades do ensino médio, que constitui a etapa final de ensino, é que ao término da etapa, o educando adquira a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, além da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Dessa forma, a sala de aula se constitui como uma importante ferramenta de disseminação de informações sobre radioatividade.

A compreensão desses aspectos pode propiciar, ainda, um novo olhar sobre o impacto da tecnologia nas formas de vida contemporâneas, além de introduzir novos elementos para uma discussão consciente da relação entre ética e ciência, influenciando assim nossa interpretação do mundo atual, condicionando formas de pensar e interagir (PCN Física, 2002).

Segundo Soares e Baiotto (2015), as atividades práticas tornam-se métodos de ensino capazes de despertar o interesse do alunado, além de propiciar o senso crítico, preparando-os para atuarem de forma consciente no meio social, facilitando assim o uso de aulas práticas no ensino de física, de forma que o tema radiação possa adentrar no meio educacional, sendo inevitável na prática, porém utilizado na tecnologia atual, como programas computacionais.

A cada dia, novas tecnologias que envolvem radiações são desenvolvidas nos mais diversos campos da atividade humana, possibilitando a execução de tarefas impossíveis ou de grandes dificuldades pelos meios convencionais (CARDOSO, 2000). E, algumas vezes, os estudantes podem perder a oportunidade de aprender mais sobre o que ocorre no mundo que os cerca, pelo fato de os currículos de Física, Biologia e Química (PEREIRA, 1997) ou os livros didáticos, muitas vezes, não apresentarem os conteúdos de forma contextualizada.

Diante disso, percebe-se que a maior vantagem do emprego de softwares dentro do ensino de química e física, é que através da sua utilização o aluno pode ser capaz de aprender significativamente por estar inserido em um universo tecnológico que o propicia cada vez mais a curiosidade, descobertas e possibilidades (PEREIRA, 2014).

O presente trabalho teve por finalidade realizar uma pesquisa com estudantes do terceiro ano do ensino médio sobre as informações acerca do tema radioatividade, e conseqüentemente o uso de fantasmas computacionais do programa People Size no estudo das simulações das interações da partícula alfa e nêutron com o corpo humano.

## **2 METODOLOGIA**

O trabalho será realizado com uma turma do 3º ano do ensino médio numa escola pública estadual localizada na cidade de Carpina, região da Mata Norte – PE.

A pesquisa será realizada em quatro etapas distintas. Na primeira fase será entregue um questionário de investigativo aos alunos, contendo cinco questões de múltipla escolha sobre o tema radioatividade, para avaliar a ideia prévia que os alunos possuem sobre o conteúdo. Na segunda fase, os alunos assistirão uma aula exploratória com os principais tópicos relacionados ao tema e que estavam presentes no pré-teste, envolvendo conceitos, histórico, acidentes nucleares, efeitos biológicos e aplicações radioativas. Na terceira fase, os alunos irão acompanhar as simulações e explicações das interações das partícula alfa e nêutron com o corpo humano, a partir dos fantasmas computacionais de um programa computacional desenvolvido na linguagem C++, que utiliza imagens em 3D e será adaptado como ferramenta didática. Na quarta e última fase, os alunos irão responder um questionário

avaliativo contendo cinco questões distintas do questionário investigativo, cujo objetivo será averiguar se os alunos compreenderam bem o assunto, e que possuem uma ideia diferente sobre o tema radioatividade.

### **3 RESULTADOS ESPERADOS**

Um dos tópicos de Física ou Química menos trabalhado nas turmas de ensino médio, é o tema radioatividade, desde o histórico e aplicações, até os principais efeitos no corpo humano, mesmo fazendo parte do currículo da educação básica brasileira.

Além de ser pouco abordado em livros didáticos e no âmbito escolar, segundo Cardoso (2012), os principais responsáveis pela divulgação do assunto, são os meios de comunicação, que acabam apresentando informações equivocadas sem considerar as bases científicas ao abordarem o tema radioatividade. Sendo assim, se faz necessário a desmistificação desse tema em sala de aula. Entretanto, os professores também necessitam de ferramentas que possam ajudar no processo ensino-aprendizagem, como por exemplo os softwares educacionais considerados importantes para que os alunos possam visualizar fenômenos e conceitos difíceis de serem compreendidos apenas através da simples aplicação de aulas expositivas (SILVA, 2016).

Neste sentido, os softwares de simulações e as ferramentas de modelização, podem ser de grande utilidade para que os educadores consigam proporcionar condições aos alunos de, a partir da modelização de determinado fenômeno, desenvolverem a compreensão conceitual dos estudos desenvolvidos, não mais fazendo o uso mecânico dos conceitos que envolvem os fenômenos estudados (RIBEIRO E GRECA, 2002).

A partir da complementação das simulações computacionais com a aula expositiva, espera-se que os alunos compreendem os conceitos e adquiram uma visão mais crítica e científica diante dos temas que envolvem a radioatividade e estão presentes em vários setores da sociedade.

### **4 CONCLUSÃO**

Com o avanço da ciência e tecnologia, as aplicações radioativas estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano. Assim, somos diariamente apresentados a um cenário de novas informações com bases científicas ou não. Tais informações acabam muitas vezes chegando à população de forma distorcida e equivocada. Então, uma abordagem enfática, o debate e a compreensão sobre o tema radioatividade nas escolas, é de extrema importância, pois está incluso nos documentos norteadores da educação brasileira, mas acaba sendo deixado de lado

pela grande maioria dos professores. Considerando também a dificuldade no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, é necessária uma discussão mais ampla sobre o tema radioatividade, inclusive com recursos de apoio ao professor, como as simulações computacionais que facilitam o entendimento de procedimentos que acontecem microscopicamente, e que podem ser uma solução viável para despertar o interesse dos estudantes.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acesso em: 21 de ago. de 2018

CARDOSO, E. M. **Aplicações da energia nuclear: apostila educativa**. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/ensino/apostilas/aplica.pdf>>. Acesso em: 26 de ago. de 2018.

CARDOSO, H. C.; COSTA, S. **Representações sociais sobre radioatividade dos alunos do ensino médio**. Disponível em: <<http://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtc/article/view/583>>. Acesso em: 20 de ago. de 2018.

GLOBO. **Por que a radiação é tão assustadora?**. 2011. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/por-que-radiacao-tao-assustadora-2791826>>. Acesso em: 26 de ago. de 2018.

LUCENA, E. A.; REIS, R. G.; et al. **Radiação ionizante, energia nuclear e proteção radiológica para a escola**. Disponível em: <<https://www2.sbpr.org.br/revista/index.php/REVISTA/article/view/215/192>>. Acesso em: 20 de ago. de 2018.

MARTINS, R. A. **Como Becquerel não descobriu a radioatividade**. Disponível em: <<file:///C:/Users/Debora/Downloads/10061-50402-1-PB.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. de 2018.

OKUNO, E. **Radiação efeitos, riscos e benefícios**. São Paulo: Oficina de textos, 2018.

PEREIRA, O. da S. **Raios cósmicos: introduzindo Física moderna no 2º grau**. 1997. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

PEREIRA, D. I. S. **Softwares educacionais no ensino de química**. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) – Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

RIBEIRO, A. A.; GRECA, I. M. **Simulações computacionais e ferramentas de modelização em educação química: uma revisão de literatura publicada**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v26n4/16437.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. de 2018.

SILVA, C. L. **Softwares educacionais: ferramenta pedagógica para o ensino de química**. Disponível em: <<http://repositorio.faema.edu.br:8000/jspui/handle/123456789/678>>. Acesso em: 20 de ago. de 2018.

SILVA, F. C. V.; CAMPOS, A. F.; et al. **Alguns aspectos do ensino e aprendizagem de radioatividade em periódicos nacionais e internacionais**. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/2185>>. Acesso em: 20 de ago. de 2018.

SOARES, R. M e BAIOTTO, C. R. **Aulas práticas de biologia: suas aplicações e o contraponto desta prática**. Di@logus. Vol 4. Nº 2. 2015

XAVIER, A. M.; LIMA, A. G.; et al. **Marcos da história da radioatividade e tendências atuais**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v30n1/18.pdf>>. Acesso em: 20 de ago. de 2018.