



## **INVESTIGANDO OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE RADIOATIVIDADE**

### **INVESTIGATING THE PRIOR KNOWLEDGE OF BASIC EDUCATION STUDENTS ABOUT RADIOACTIVITY**

**VITOR BEZERRA LADEIRA**

Mestrando em Ensino de Ciências - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul/ Instituto de Física/Vitorbl.29@hotmail.com

**LISIANE BARCELLOS CALHEIRO**

Doutora em Educação em Ciências/ Universidade Federal do Mato Grosso do Sul / Instituto de Física/e-mail: barcellos.calheiro@ufms.br

#### **RESUMO**

Neste trabalho são apresentados os resultados da análise de um questionário aplicado a estudantes do terceiro ano do ensino médio, com o propósito de investigar os conhecimentos prévios compartilhados sobre o tema Radioatividade. O estudo empregou a perspectiva teórica dos conhecimentos prévios de Ausubel para investigar o entendimento dos estudantes sobre o tema da Radioatividade. Os resultados indicaram que o conhecimento nessa área permanece em nível superficial, com certos casos apresentando carência de fundamentos conceituais sólidos. A maioria dos estudantes demonstrou não possuir uma compreensão abrangente das radiações ionizantes e dos conceitos subjacentes. Essa lacuna no conhecimento sugere a necessidade de abordagens pedagógicas mais eficazes para melhorar a compreensão dos estudantes sobre o assunto complexo da Radioatividade e suas implicações.

**Palavras-chave:** Conhecimentos prévios, Aprendizagem significativa, Radioatividade.

#### **ABSTRACT**

Abstract: In this work, the results of an analysis applied to third-year high school students are presented, with the purpose of investigating prior knowledge shared on the subject of Radioactivity. The study employed the theoretical perspective of Ausubel's prior knowledge to investigate students' understanding of the topic of Radioactivity. The results indicated that knowledge in this area remains at a superficial level, with certain cases showing a lack of solid conceptual foundations. Most students assessed did not have a comprehensive understanding of ionizing radiation and the underlying concepts. This gap in knowledge suggests the need for more effective pedagogical approaches to improve students' understanding of the complex subject of Radioactivity and their teams.

**Key-words:** Prior knowledge, Meaningful learning, Radioactivity.

#### **INTRODUÇÃO**

Investigar os conhecimentos prévios dos estudantes, identificando suas experiências, entendimentos e perspectivas é de fundamental importância para um planejamento didático eficiente, capaz de promover uma aprendizagem com significado, pois os saberes já adquiridos podem se tornar elementos fundamentais a serem considerados na prática pedagógica dos educadores e servirem como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos (PIVATTO, 2014). No entanto, a efetiva utilização e articulação entre o conhecimento prévio dos estudantes e o tema a ser abordado em sala de aula são desafios a serem implementados no ensino de Ciências.



Ao pensarmos o planejamento ancorado na Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS, destaca-se a importância do conhecimento prévio dos estudantes como fator isolado mais importante na determinação do processo de ensino-aprendizagem. Porém, não é o que acontece no ensino de Física (e outras disciplinas), pois ainda temos uma visão “comportamentalista, mercadológica, massificadora” (MOREIRA, 2018, p.75), onde os resultados tangíveis e mensuráveis são priorizados, com foco não em uma aprendizagem com significados, mas sim na repetição e na prática, visando alcançar as respostas desejadas.

No contexto da Educação brasileira, estamos passando por mudanças significativas, impulsionadas pela implementação da Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Essas mudanças nos levam a refletir sobre a prática docente, especialmente no que diz respeito ao estudo da Física Moderna e Contemporânea - FMC. Em relação a esse tema, as competências específicas e diferentes habilidades da BNCC propõem analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia. Também propõe investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo (BRASIL, 2018, p. 553).

Considerando estes contextos, desenvolvemos o presente trabalho tendo como foco a aplicação de um questionário para a análise dos conhecimentos prévios sobre radioatividade, tendo como questão de pesquisa “Quais os conhecimentos prévios dos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio sobre radioatividade?”.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A Aprendizagem Significativa, como definida por David Ausubel na Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS, emerge como uma abordagem altamente promissora no contexto formal de ensino. Essa abordagem engloba os novos conhecimentos e conhecimentos prévios relevantes (chamados subsunçores). Através de interações sucessivas, um subsunçor específico gradativamente se enriquece, refinando-se, diferenciando-se e adquirindo novos matizes, tornando-se uma base sólida para novos processos de aprendizado significativo. A ideia central na Teoria de Ausubel enfatiza que, dentre todos os fatores que moldam a aprendizagem, o conhecimento prévio do estudante é o mais preponderante, servindo como ponto de partida (AUSUBEL, 2003, MOREIRA, 2018).

Como já citado, uma etapa fundamental na TAS é a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes em relação a fenômenos, conceitos e objetos. É através dessa identificação que o docente poderá desenvolver atividades para promover a integração entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento. Segundo Ausubel (2003), o conhecimento prévio pode ser definido como um conjunto de informações declarativas que também abrangem um conjunto de outros conhecimentos, como procedimentais, afetivos e contextuais, os quais igualmente moldam a estrutura cognitiva prévia do estudante em processo de aprendizagem.

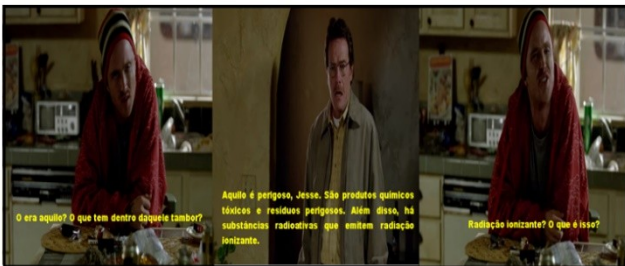
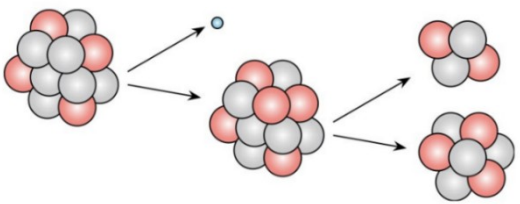
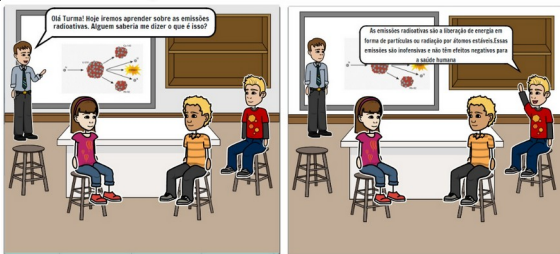


Neste contexto, o objetivo central desse trabalho é identificar e analisar os conhecimentos prévios de estudantes da Educação Básica sobre o tema "Radioatividade" a partir de diferentes situações-problema.

## METODOLOGIA

Neste estudo estamos diante de uma pesquisa de caráter exploratório, que adota uma abordagem qualitativa, essa abordagem de estudo baseia-se em dados que se convertem em informações significativas, explorando minuciosamente o ambiente e contexto (MOREIRA, 2011). O estudo visa investigar os conhecimentos prévios dos estudantes, a partir da implementação de um questionário sobre um tópico de FMC, realizada no âmbito da disciplina de Física, em uma turma do terceiro ano do Ensino Médio, em uma escola pública estadual. Foram implementadas cinco situações-problema; no quadro 1 apresentamos as três situações-problema para análise deste artigo.

**Quadro 1.** Situações problemas propostas aos estudantes.

Situações-Problema	
<p><b>Situação - problema 1</b></p> <p>Em um episódio da série "Breaking Bad" onde, na cena, Jesse e Walter, dois personagens da série, estão lidando com os efeitos colaterais da utilização de produtos químicos</p> <p><b>Se você fosse o personagem Walter, saberia responder para Jesse?</b></p>	
<p><b>Situação - problema 2</b></p> <p>A imagem representa um processo nuclear. Explique com base na imagem como ele ocorre?</p>	
<p><b>Situação - problema 3</b></p> <p>Observe o diálogo da tirinha entre o professor de Física, Sr. Thompson e o estudante. <b>Você concorda com a explicação do estudante? Justifique</b></p>	

Fonte: Autores.

Para análise dos resultados deste trabalho utilizamos os elementos de análise do conteúdo de Bardin (2011) a partir da análise categorial, e buscamos identificar, nas respostas dos estudantes, os conhecimentos prévios sobre Radioatividade.

1 Fonte: <https://shop65002.carlsplace.org/content?c=processo+de+decaimento+radioativo&id=14>



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados correspondem às repostas dos estudantes de acordo com seus conhecimentos prévios sobre radioatividade. Para cada situação-problema analisada emergiram diferentes categorias de acordo com as respostas dos estudantes. No quadro 2 apresentamos as categorias emergidas da situações-problema 1 e exemplificamos a partir da definição geral atribuída para cada categoria.

**Quadro 2.** Conhecimentos prévios mobilizados pelos estudantes na situação problema 1

Situação-problema	Categorias	Definição	Exemplos	Frequência
1	Radioatividade	Radiação ionizante é a radiação que possui energia suficiente para ionizar átomos e moléculas.	“Radiação é uma propagação de energia em alta intensidade” A11	5 estudantes (26%)
		A radiação ionizante tem energia suficiente para remover um elétron de um átomo e, assim, produzir íons.	“Radiação é quando um átomo emite íons” A02	4 estudantes (21%)
		A radiação ionizante tem energia suficiente para danificar o DNA das células e causar câncer.	“ Radiação é algo que pode causar doenças como o câncer” A07	2 estudantes (10,5%)
		radioatividade envolve partículas ou radiações com energia capaz de provocar alterações ou modificações em materiais com os quais interagem.	“Algo com energia suficiente para causar modificações” A03	1 estudante (5%)
	Emissões radioativas	As emissões radioativas podem ser divididas em partículas Alfa ( $\alpha$ ) e beta ( $\beta$ ) ou em ondas eletromagnética, gama ( $\gamma$ )	“Radiação são ondas eletromagnéticas ou partículas” A17	4 estudantes (21%)
Não respondeu			3 estudantes (15,5%)	

As respostas apresentadas pelos estudantes para a situação-problema 1 (quadro 1), indicam que, embora tenham sido relacionadas corretamente, nas definições, à ideia de radiação, os subsunçores apresentados estão relacionados a conceitos diversificados dentro do campo da radioatividade, como por exemplo: ondas, partículas, propagação de energia em alta intensidade, modificação da matéria, entre outros. De acordo com Moreira (2018), quando nos referimos a subsunçores, estamos falando de conhecimentos específicos já estão presentes na estrutura cognitiva do indivíduo, capacitando-o a atribuir significado a novos conhecimentos que lhe são apresentados. Castro e Costa (2011) apontam que é fundamental que o professor esteja atento ao conhecimento prévio de seus estudantes, pois, em um contexto de sala de aula, a aprendizagem significativa ocorre de fato quando o conteúdo ministrado pelo professor consegue conectar-se a um conceito relevante, um "subsunçor", que já esteja presente na estrutura cognitiva do estudante.



No quadro 3 apresentamos os conhecimentos prévios mobilizados na situação-problema 2, que teve como objetivo identificar o processo de decaimento.

**Quadro 3.** Conhecimentos prévios mobilizados pelos estudantes na situação-problema 2.

Situação problema	Categorias	Definição	Exemplos	Frequência
2	Decaimento radioativo	Decaimento radioativo ocorre através da emissão de partículas alfa, beta e gama, alterando a estrutura do átomo e podendo alterar o número de prótons, elétrons e da massa.	“Perda de massa” A12	4 estudantes (21%)
			“Perda de prótons ou elétrons, o número atômico está diminuindo” A13	3 estudantes (16%)
			“Decaimento radioativo”	7 estudantes (37%)
			“Decaimento radioativo, quando ocorre a emissão de uma partícula radiativa, podendo o átomo perder prótons, elétrons e massa.”A11	3 estudantes (16%)
	Não respondeu			2 estudantes (10%)

Para esta segunda situação, uma parcela significativa dos estudantes (21%) apresentou conhecimentos prévios sobre o fenômeno do decaimento radioativo ou, no mínimo, estabeleceram uma conexão com a perda de alguma “partícula” (31% dos estudantes). Isso evidencia uma compreensão bastante intuitiva levando-se em consideração o contexto, porém fundamental, do assunto em discussão. Quando damos ao estudante esse tipo de contexto, facilitamos sua aprendizagem ao associá-lo aos novos conceitos, caracterizado por Ausubel (2003) como um conhecimento específico existente na estrutura de conhecimentos do indivíduo, que permite dar significado a um novo conhecimento que lhe é apresentado ou por ele descoberto. Esse conhecimento já presente na mente ou estrutura cognitiva do estudante vai auxiliá-lo na compreensão do novo conceito, aprimorando-se junto com o aprendizado mais recente.

No quadro 4 apresentamos os conhecimentos prévios dos estudantes mobilizados na situação 3, que teve como objetivo relacionar a estabilidade ou instabilidade do núcleo atômico.

**Quadro 4.** Conhecimentos prévios mobilizados pelos estudantes na situação problema 3

Situação problema	Categorias	Definição	Exemplos	Frequência
3	Radioatividade	A radiação ionizante tem energia suficiente para danificar o DNA das células e causar câncer.	“Discordo, a radiação pode trazer vários problemas a saúde, como o câncer” A15	11 estudantes (58%)





			“Sempre estamos em contato com radiação, até mesmo nos alimentos. Então a exposição a uma certa quantidade é inofensiva, porém em altas quantidades podem ser prejudicial a vida humana” A09	2 estudantes (10%)
	Átomos instáveis	Os átomos instáveis, sendo mais comumente denominados como radioativos e que passam por mudanças espontâneas visando alcançar uma condição de maior estabilidade. Durante esse processo de transformação, partículas (alfa, beta e gama) são emitidas do núcleo com elevada velocidade, caracterizando o que é conhecido como emissões radioativas.	“Discordo, a radiação vem de átomos instáveis, e ela é nociva ao ser humano” A02	4 estudantes (21%)
			“Ele deu o conceito errado de emissões e errou ao falar que é inofensiva” A05	1 estudante (5%)
	Não respondeu			1 estudante (5%)

Por fim, nesta última situação-problema, os estudantes foram desafiados a reconhecer o equívoco na expressão "átomos estáveis" na primeira frase. Nesse ponto, o conceito apresentado estava incorreto; entretanto, a maioria dos estudantes não conseguiu detectar o erro. Por outro lado, na segunda parte da explicação, os estudantes direcionaram sua atenção para a questão da saúde humana. Nesse aspecto, muitos estudantes responderam enfaticamente que as emissões eram prejudiciais aos seres humanos e tinham o potencial de induzir doenças como o câncer.

Como mencionado, a maioria dos estudantes apresentou apenas uma parte da resposta esperada ou se atentaram apenas a parte biológica do conceito; contudo, se os estudantes não conseguissem mostrar os conhecimentos prévios presentes em sua estrutura cognitiva seria desafiador para eles formular uma resposta lógica à pergunta apresentada. A ausência significativa desse nível inicial de compreensão leva o educador a considerar a necessidade de construir as bases cognitivas junto com os estudantes, como um ponto de partida para a introdução de novos conceitos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta etapa inicial da pesquisa pudemos verificar que os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema Radioatividade ainda são bastante superficiais e, em alguns casos, com fundamentos conceituais precariamente estabelecidos.



A maioria dos estudantes não possui uma compreensão abrangente sobre radiações ionizantes e seus conceitos associados. Ficou evidente que os conhecimentos prévios apresentados por eles são frequentemente baseados em informações adquiridas no cotidiano ou através da mídia, onde, muitas vezes, as conceituações são imprecisas ou incompletas.

Por fim, salientamos que os resultados apurados através dessa investigação servirão como ponto de partida para a elaboração de uma unidade de ensino potencialmente significativas abordando o tema Radioatividade.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -Brasil (Capes) - Código de Financiamento 001, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS/MEC - Brasil.

## **REFERÊNCIAS**

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo:Edições 70.2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**, Ministério da Educação. Brasília,2018.

CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. (2011). Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciências**. p.1-13, 2011.

MOREIRA, M.A. Metodologias de pesquisa em ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32, p. 73-80, 2018.

PIVATTO, W.B. Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de matemática. Florianópolis (SC), v.9, n. 1, p. 43-57, 2014.