

# Concepções de estudantes do ensino médio sobre Radioatividade

## Conceptions of high school students on Radioactivity

Jeane Pereira dos Santos<sup>1\*</sup>, Luciana Passos Sá<sup>1</sup>, Jéssica Goes Ramos Pinto<sup>1</sup>, Luhyris Nascimento Costa Silva<sup>1</sup>, Vivaldo Ferreira de Souza Neto<sup>1</sup>, Christian Ricardo Silva Passos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz

<sup>2</sup>Instituto Federal da Bahia

\*1<sup>jeane.discipula@gmail.com</sup>

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi identificar as concepções de estudantes do 2º ano do ensino médio/técnico acerca do tema radioatividade após o desenvolvimento de uma Situação de Estudo denominada “*Radioatividade: quem disse que só faz mal?*” Para tanto, foi aplicado um questionário a estudantes matriculados em duas turmas de um Curso Técnico de Informática, com o objetivo de especular os conhecimentos destes alunos acerca de questões relativas à radioatividade. Os dados foram analisados com base na Análise Textual Discursiva. Os resultados apontam para a predominância de concepções equivocadas sobre o conceito de radioatividade pelos estudantes e apontam para a necessidade de discussões sobre temas dessa natureza no ambiente escolar.

**Palavras chave:** Radioatividade, Situação de estudo, Ensino médio.

### Abstract

The objective of this study was to present the conceptions of the high school senior students on the subject radioactivity after the development of a Study Situation called "Radioactivity: Who said it only damages?" For this purpose, a questionnaire has been applied with students registered in two classes of a Computer Technician Course, in order to speculate these students' knowledge about issues related to radioactivity. Data have been analyzed based on Textual Discursive Analysis. The results point to the prevalence of misconceptions about the concept of radioactivity by students and indicate the need for discussions on such topics in the school environment.

**Key words:** Radioactivity, High school, Study situation.

### Introdução

Há muito tempo se vem discutindo sobre a realidade do ensino de ciências nas escolas e dentre os problemas apontados destacam-se a falta de interdisciplinaridade, a fragmentação dos conteúdos e a dificuldade em relacionar os assuntos abordados em sala de aula com o dia-a-dia dos estudantes (MALDANER, 2007). Essa realidade é observada no ensino de química

e, diante disso, surge a necessidade de novas propostas curriculares, novas metodologias, que transformem a forma como a química é vista, ensinada e aprendida. O desafio é romper o tradicionalismo que ainda se encontra presente nas escolas e, assim, transformar a sala de aula em um ambiente capaz de desafiar, motivar, atrair e proporcionar ao aluno aprendizagens significativas.

A mudança no atual cenário educacional passa pela formação de professores. Nesse sentido, programas de qualificação docente, como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), têm sido criados com o objetivo de proporcionar aos estudantes dos cursos de licenciatura as primeiras vivências com a realidade escolar. Dessa forma, almeja-se o aperfeiçoamento da prática docente, em espaços que favoreçam a criatividade, a autonomia e a realização de práticas docentes com caráter inovador e desafiador, aproximando a prática e a teoria que são abordadas em sala de aula.

Na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), em Ilhéus - Bahia, projetos relacionados ao PIBID têm sido desenvolvidos nos últimos anos. Na área de Química, em especial, os licenciandos têm sido inseridos na realidade das escolas públicas de educação básica, da região Sul da Bahia, e vivenciado experiências docentes variadas com estudantes de diferentes modalidades de ensino, como o Ensino Médio Regular e o Ensino Profissionalizante. O desafio tem sido trazer novas ideias, novas metodologias que visam contribuir com melhorias para o ensino de química, a partir de propostas construídas pela parceria estabelecida entre os envolvidos nas ações (licenciandos, professor do ensino médio e professor formador).

A Situação de Estudo (SE) trata-se de uma proposta curricular que visa a reorganização do currículo e está relacionada à formação de professores e à inovação da prática pedagógica. A SE tem caráter interdisciplinar, pois considera o ensino de ciências, como contínuo, complementar, contextualizado e não fragmentado, no que diz respeito às diferentes áreas do conhecimento (MALDANER, 2007; MALDANER e ZANON, 2004).

Nessa perspectiva, um grupo de bolsistas do PIBID, da área de química, elaborou uma SE relacionada ao tema: “*Radioatividade: quem disse que só faz mal?*” Na proposta foram trabalhados os conceitos de radioatividade de forma contextualizada, visando relacionar o que era abordado em sala de aula com a realidade dos alunos e com informações presentes na mídia. Acreditamos ser relevante trabalhar o referido tema, por se tratar de um assunto atual e raramente discutido na escola. Segundo Azevedo e Silva (2013) o estudo da radioatividade precisa ser estimulado no ambiente escolar por diversos fatores, mas principalmente devido à importância do tema para o mundo atual, se consideramos as suas aplicações em diversas áreas. Segundo os autores o papel do professor é essencial para motivar a aprendizagem na área da química, reforçando o ensino de forma lúdica, ligado aos acontecimentos nacionais e internacionais e, sobretudo, propiciando o envolvimento dos alunos.

De acordo com Silva, Campos e Almeida (2013) ao se propor um ensino voltado à relação entre os conhecimentos do cotidiano e o conhecimento científico, é necessário que os professores procurem, inicialmente, conhecer o que os alunos consideram sobre o conteúdo, suas ideias do senso comum. Segundo esses autores, esse senso comum pode ter sido produzido no cotidiano, por meio de conversas, reportagens e programas de televisão ou em qualquer fase da vida escolar desses alunos. Dessa forma, conhecendo as concepções dos estudantes, os autores acreditam que os professores possam traçar melhores e diferentes estratégias de ensino para favorecer uma aprendizagem significativa. Segundo Giordan e Vecchi (1996) o grande desafio de quem ensina ciências, em particular, concentra-se na engenhosidade do professor em identificar, designar e desafiar as formas prévias de aprendizagem dos alunos.

Medeiros e Lobato (2010) afirmam que a grande maioria dos estudantes associa o termo “radiação” a malefícios causados ao homem e ao meio ambiente. Para os autores, a abordagem deste conteúdo, no Ensino Médio, relacionado a alguns fenômenos e avanços tecnológicos pode transformar o ato de ensinar e aprender Química em algo mais agradável e com resultados mais expressivos. Nesta pesquisa a ideia de concepção alternativa é entendida como aquela trazida pelos estudantes e que são divergentes do conhecimento científico.

## Metodologia

### **Contexto da pesquisa**

A SE foi planejada e desenvolvida por seis bolsistas de Iniciação à Docência e aplicada sob a supervisão do professor que atua como supervisor no projeto. A proposta foi desenvolvida em um Instituto Federal, que é o mais novo campo de atuação de um dos grupos do PIBID. A aplicação ocorreu em duas turmas de 2º ano, do curso Técnico em Informática, na modalidade Ensino Médio Técnico Integrado, com aproximadamente 25 alunos em cada turma, divididos em pequenos grupos de aproximadamente 6 participantes.

### **Etapas da proposta**

A SE foi dividida em seis momentos. O *primeiro momento* consistiu na apresentação da proposta que seria trabalhada no decorrer da unidade, uma breve introdução sobre os fundamentos da SE e algumas recomendações prévias sobre os próximos momentos. Nessa etapa foi ainda aplicado um questionário semi-estruturado, a fim de especular sobre as concepções dos alunos acerca do tema a ser trabalhado, gerando um debate entre os bolsistas e os alunos sobre questões relacionadas à radioatividade.

No *segundo momento* houve a finalização do debate iniciado na primeira etapa. Em seguida foram passados dois vídeos extraídos da *internet* que apresentavam curiosidades sobre a radioatividade. O primeiro deles<sup>1</sup> retrata a história do casal Curie e a descoberta da radioatividade, com um breve relato de suas pesquisas na área; o segundo<sup>2</sup> está relacionado ao processo de obtenção de energia para o funcionamento dos submarinos. Após isso, a turma foi dividida em grupos e foram sorteados os temas dos seminários que seriam apresentados no quarto momento. Por fim, foi realizada uma dinâmica em que cada grupo elaborou uma pergunta sobre o tema, com as respectivas respostas. Essas questões deveriam ser respondidas pelos demais grupos.

No *terceiro momento* foi abordado o conteúdo radioatividade e realizada uma atividade experimental com a luz negra, chamada de caixa preta. Essa prática pode ser encontrada na página *Ponto Ciência* (<https://www.youtube.com/watch?v=oLLK5wURdZw>). A prática permitiu testar a fosforescência e fluorescência de materiais encontrados em casa, trabalhando assim a diferença existente entre ambos. Por fim, foi entregue, lido e discutido uma narrativa fundamentada no Método de Estudo de Caso (SÁ e QUEIROZ, 2009), que apresentava uma situação problemática relacionada à radioatividade. O caso, elaborado pelos bolsistas, trazia os benefícios e os malefícios relacionados a uma possível implantação de uma usina nuclear na cidade de Ilhéus - Bahia.

O *quarto momento* foi destinado à realização de seminários pelos grupos de estudantes, em um turno oposto e com a presença das duas turmas participantes. Cada grupo teve 15 minutos

---

<sup>1</sup>[https://www.youtube.com/watch?v=RTKs\\_YF14ac](https://www.youtube.com/watch?v=RTKs_YF14ac)

<sup>2</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=\\_YiZSnKgl2Y](https://www.youtube.com/watch?v=_YiZSnKgl2Y)

para apresentar oralmente sobre temas relacionados à radioatividade, tais como: acidentes nucleares, a radioatividade na medicina, dentre outros.

O *quinto momento* consistiu na preparação para um Júri Químico (OLIVEIRA e SOARES, 2005), que seria realizado na etapa seguinte. Nessa etapa foi aplicado um questionário com questões relacionadas ao caso estudado, fomentando uma discussão entre os grupos e com toda a turma. Neste momento foram realizadas as últimas considerações acerca do Júri.

O *sexto e último momento* consistiu na realização do Júri, propriamente dito, que aconteceu em um turno oposto ao horário das aulas, com as duas turmas. Uma das turmas se posicionou contra a instalação da usina nuclear e a outra turma se posicionou a favor. Ambas deveriam apresentar argumentos que fundamentassem a posição do grupo.

Os dados analisados e apresentados neste trabalho se referem ao questionário prévio, composto por quatro questões (Quadro 1), aplicado na 1ª etapa da proposta (primeiro momento). Dessa maneira, os dados analisados referem-se a uma das atividades, sendo apenas uma parcela dos dados obtidos durante toda a SE. Como procedimento de análise nos auxiliou a Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes e Galiazzi, 2007).

Nº	Questões
1	Descreva o que você entende sobre <u>radioatividade</u> ?
2	Descreva situações em que você tenha ouvido falar ou vivenciado a radioatividade (Filmes, reportagens, documentários, experiência pessoal etc.).
3	Quais os efeitos positivos e negativos da radioatividade para os seres vivos?

Quadro 1: Questionário prévio aplicado aos estudantes

## Resultados e discussão

Responderam ao questionário 42 alunos, que apresentaram as suas concepções acerca do tema radioatividade. Para preservar a identidade dos participantes da pesquisa nos referimos a cada estudante por códigos. As respostas dos grupos para cada questão analisada compuseram as unidades de sentido. Dessas unidades (114) emergiram três categorias, a saber:

*Concepções adequadas*: respostas que apresentam explicações coerentes para os fenômenos da radioatividade e radiação e que mais se aproximam daquelas consideradas corretas.

*Concepções parcialmente adequadas*: respostas que apresentam explicações parcialmente coerentes para os fenômenos da radioatividade e radiação.

*Concepções equivocadas*: respostas que apresentam concepções totalmente inadequadas e influenciadas pelo senso comum acerca da radioatividade e da radiação.

### *Concepções adequadas*

A seguir apresentamos exemplos de respostas classificadas na categoria *Concepções adequadas*, quando os estudantes foram questionados sobre o que entendiam por radioatividade:

*“A energia emitida por materiais chamados “radioativos”, como o urânio, por exemplo” (A23).*

*“É quando um elemento emana radioatividade, tal energia pode ser transformada em energia elétrica nas usinas nucleares, utilizando o método, neste caso, de quebra de núcleo do urânio, tal quebra emana uma grande quantidade de energia que é absorvida pelas usinas e transformada em energia”(A18).*

*“A radioatividade é um fenômeno de liberação de energia dos núcleos atômicos bem energizados, como o rádio e o urânio” (A27).*

Verificam-se nas falas supracitadas exemplos de concepções que se aproximam daquelas consideradas corretas para o tema em questão, muito embora pequenos equívocos e dificuldades no emprego dos termos sejam evidenciados. Segundo Medeiros e Lobato (2010) na escola ainda é inexistente a relação entre o conteúdo lecionado, o conhecimento desenvolvido em pesquisas e o conhecimento já adquirido pelo aluno em suas experiências de vida e escolar, podendo o ensino se transformar em motivo de insatisfação, desmotivação e dificuldades na aprendizagem dos conteúdos propostos em sala de aula. Nessa perspectiva, a participação dos estudantes na Situação de Estudo proposta contribuiu para a compreensão dos mesmos acerca de um assunto frequentemente abordados nos jornais, nos filmes, nos documentários, favorecendo ainda a desconstrução de ideias que privilegiam apenas os efeitos negativos das radiações para a vida humana.

### ***Concepções parcialmente adequadas***

Entendemos por *Concepções parcialmente adequadas*, ideias que mesclam, na mesma explicação, informações coerentes com outras consideradas errôneas, acerca do tema.

*“A radioatividade em baixo nível não afeta grandemente o ser humano. Há radioatividade no raio x, por exemplo, nós não percebemos, não nos afeta. O sol emite ondas radioativas, porém, devido à distância e a proteção da atmosfera, ela não chega em grande quantidade até nós. Porém em alta quantidade, ela afeta as células do corpo, devido a alta energia, que sobrecarrega a célula e afeta a duplicação, causando câncer e outros problemas” (A23).*

Pode-se observar que o aluno A23 faz referência ao Raio-X, a radiação solar e até sobre a camada de ozônio, que protege animais, plantas e seres humanos dos raios ultravioleta emitidos pelo sol. Os exemplos apresentados estão presentes no cotidiano dos estudantes, por meio de experiências pessoais e informações oriundas da mídia. A resposta é considerada parcialmente coerente porque o aluno afirma que os Raios-X e a radioatividade não podem afetar o homem, quando em pequenas quantidades, e pelas informações relacionadas aos tipos de raios emitidos pelo o sol. Consideramos relevante a observação do aluno, quando menciona a respeito dos efeitos da exposição ao sol ao ser humano, como o surgimento de doenças, a exemplo do câncer.

Na fala supracitada e na de outros participantes observa-se que o conceito de radioatividade é bastante confuso pelos estudantes e permeado de dúvidas. Os efeitos da radioatividade para o homem e para o meio ambiente, os benefícios e os malefícios, as fontes e a formas de aplicação são aspectos que merecem ser discutidos e inseridos na escola, por se tratar de um tema relevante e presente no mundo atual. Com isso, estaríamos formando cidadãos críticos e capazes de se posicionarem diante de questões dessa natureza, veiculadas nos meios de comunicação.

### ***Concepções equivocadas***

Foram entendidas por concepções equivocadas aquelas que apresentam predominantemente informações errôneas sobre o assunto.

*“Radioatividade é causada pela ação de indústrias radioativas que lançam no meio ambiente, substâncias que por sua vez contaminam o espaço trazendo sérios danos a natureza e conseqüentemente trazendo riscos ao ser humano que necessita da natureza (A24)”.*

A fala de A24 foi considerada equivocada, por claramente relacionar o conceito de radioatividade com as ações das indústrias, que contaminam o meio ambiente. O estudante parece desconhecer que a radioatividade é um fenômeno natural, definido como a capacidade de determinados elementos fisicamente instáveis emitirem energia em forma de partículas ou ondas.

*“Eu soube que não pode dormir com o celular próximo à cabeça, porque ele transmite radiação e faz mal, tem a questão do wi-fi também que transmite radiação, de quando você vai fazer algum exame de Raios X, que não pode ficar próximo a essa saída por causa da radiação que é liberada durante o exame” (A9).*

*“Em filmes já ouvir falar em alguns filmes quando alguém é atingido pela radioatividade ele pode morrer ou ele pode ser transformado em um tipo de monstro como o Hulk” (A22).*

*“Como ainda não estudei sobre o assunto, apenas ouvi falar que radioatividade é algo ruim para os seres vivos” (A26).*

As falas dos alunos A9 e A22 são consideradas equivocadas por serem superficiais e predominantemente errôneas, fruto apenas de informações oriundas do senso comum. A colocação de A22 é totalmente baseada em filmes de ficção científica, reforçando, dessa maneira, a influência das informações pejorativas midiáticas, descritas por Azevedo e Silva (2013). Na sua fala A26 evidencia que desconhece o assunto mostrando não ter uma opinião formada sobre o tema, uma vez que este não havia sido abordado na sala de aula. Sem fundamentação, o estudante se refere ao termo como algo negativo e prejudicial.

De maneira geral podemos observar que as respostas dos alunos são carregadas de ideias advindas do senso comum, sem que haja um olhar crítico sobre o tema, confirmando a afirmação de Azevedo e Silva (2013), quando mencionam sobre a existência de uma visão pejorativa dos alunos quanto à radioatividade. Segundo os autores, quando questionados sobre os efeitos benéficos e maléficos, os estudantes se detêm aos efeitos maléficos e só conseguem fazer associações dos termos a aspectos negativos.

*“[...] alunos em sua maioria não possuem conhecimento básico e muitas vezes não estudam na escola sobre radioatividade, obtendo informações apenas através de meios de comunicação que na grande maioria só apresenta os malefícios da radioatividade, não apresentando conhecimentos sobre os institutos que foram fundados para apoiar as pesquisas nas áreas da radioatividade no Brasil, como também não apresentaram a relação de benefícios que ela traz para a sociedade” (AZEVEDO e SILVA, 2013, 4).*

## **Considerações finais**

Trabalhar a SE em um curso técnico foi um desafio, pois necessitávamos de um tema relevante para a formação profissional dos estudantes. Isso justifica, em parte, a escolha pela temática da radioatividade, diretamente relacionada à ciência e à tecnologia, área de atuação destes futuros profissionais. Assim, foi elaborada e aplicada uma SE com enfoque nos benefícios e malefícios da radioatividade, buscando aproximar o conteúdo abordado em sala de aula com a realidade dos alunos.

Apesar do não envolvimento de professores de outras áreas na aplicação da proposta, a SE foi desenvolvida de modo a apresentar a radioatividade de forma contextualizada e interdisciplinar, uma vez que questões relacionadas a outras áreas do conhecimento (física, biologia, saúde e ambiente etc.), estão intimamente ligadas ao tema. Nessa perspectiva,

recomendamos o envolvimento de professores de diferentes áreas para a abordagem de temas dessa natureza.

As respostas dos estudantes, muitas delas fundamentadas em informações oriundas da mídia, sugerem que discussões sobre a radioatividade devem fazer parte da formação dos alunos, sendo necessária uma ação mais efetiva da escola para que os alunos passem a ter concepções mais adequadas acerca do tema (AZEVEDO e SILVA, 2013).

Verificamos que a categoria que gerou maior unidade de sentido foi a categoria de concepções equivocadas o que é justificado pelo fato dos alunos não terem estudado o assunto.

De maneira geral, podemos afirmar que a proposta teve ótima receptividade pelos estudantes, que se mostraram ativos durante todo o processo de aplicação da SE. Além do conhecimento específico, a SE também se mostrou favorável ao desenvolvimento de habilidades formativas importantes, tais como o trabalho em grupo, capacidade de expressão oral e escrita, pensamento crítico, dentre outros.

## Agradecimentos

Agradecemos à Capes pelo fomento concedido (Bolsas PIBID) e ao Instituto Federal da Bahia – IFBA, pelo espaço concedido, para a atuação do PIBID/Química e à Universidade Estadual de Santa Cruz pelo suporte acadêmico.

## Referências

AZEVEDO, A.L.O.; SILVA, K. S. A radioatividade na visão dos alunos do Ensino Médio. In: **5º Congresso Norte-Nordeste de Química/ 3º Encontro Norte- Nordeste de Ensino de Química**, 2013, Natal. Disponível em: <<http://annq.org/eventos/upload/1362716825.pdf>>. Acessado em 10 abril, 2015.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto alegre, **Artes médicas**, 1996.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora Unijuí, 2004. p. 43-64.

MALDANER, O. A. et al. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a situação de estudo. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A (Org.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. p. 109-138.

MEDEIROS, M.A.; LOBATO, A.C. Contextualizando a Abordagem de Radiações no Ensino de Química. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 12, n. 3, 2010. p. 65-83.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**. v. 12, n. 1, 2007, p. 117-128.

OLIVEIRA, S. A; SOARES, M.H.F.B. Júri químico: Uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, n. 21, 2005, p. 18-24.

SÁ, P. L; QUEIROZ, L. S. **Estudo de Casos no Ensino de Química**. Editora. Átomo, 2009.

SILVA, F.C.V.; CAMPOS, A.F.; ALMEIDA, M.A.V. Concepções alternativas de licenciandos em química sobre radioatividade. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.8, n° 1, 2013.