



Análise dos níveis de complexidade das atividades experimentais investigativas reportadas na literatura da área de ensino de química

Marcelo Alexandre Barnabé Ferreira

Universidade Federal de Itajubá, slackuai@hotmail.com

Jane Raquel Silva de Oliveira

Universidade Federal de Itajubá, janeraquel@unifei.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A experimentação no ensino de ciências tem sido reconhecida como uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, permitindo que eles aprendam conceitos de maneira significativa (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004). As Atividades Experimentais Investigativas (AEI) têm o objetivo de tornar os alunos protagonistas no processo de construção do conhecimento, desde a interpretação de problemas até a busca por soluções (CARVALHO, 2018; CACHAPUZ, 2005). Embora existam diferentes propostas metodológicas para atividades experimentais na área de educação em ciências (OLIVEIRA, 2010), quando se trata da abordagem das AEI, ainda não há um consenso sobre um único modelo ou conjunto de características para sua implementação no contexto de ensino (BORGES, 2002).

Diante dessa falta de consenso, surge a seguinte pergunta: quais são as características das AEI abordadas em sala de aula em termos de complexidade? Para buscar respostas a essa questão, foi realizado um levantamento de trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) que relatam AEI aplicadas na educação básica, com o objetivo de caracterizar os diferentes níveis de complexidade cognitiva e procedimental de AEI desenvolvidas no contexto escolar que têm sido reportadas na literatura da área ensino de química.

2. PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa é de natureza bibliográfica e teve como objetivo caracterizar trabalhos publicados na área de ensino de química que descrevem AEI. Os trabalhos foram identificados nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) de 2012 a 2020. O foco foi entender como essas atividades são descritas e aplicadas em sala de aula, considerando seu nível de complexidade. Foram selecionados 43 trabalhos completos que se autodenominavam como AEI aplicadas na educação básica. Para as análises desses trabalhos e sua classificação quanto à complexidade da AEI, foi desenvolvido um quadro com categorias prévias, inspirado em estudos da literatura e composto por três níveis das seguintes características das AEI: cognição das questões propostas aos alunos, envolvimento dos alunos na atividade e nível de abertura da atividade para o aluno.

Quadro 01: Nível de complexidade das AEI de acordo com a cognição das questões propostas aos alunos, envolvimento dos alunos no experimento e abertura da atividade.

Níveis de complexidade	Cognição das questões propostas para os alunos	Envolvimento dos alunos	Abertura das atividades experimentais
Nível 1	Reconhecer situação a problema, identificar o que deve ser buscado e reconhecer processos como sequenciar,	Os alunos realizam o plano de trabalho, mas com a orientação do professor.	Cabe ao professor propor a situação problema e fornecer o procedimento dos experimentos.



	comparar e contestar.		
Nível 2	Aplicar leis como resolução de problemas, representar o problema como fórmulas e equações e explicar os problemas utilizando conceitos já conhecidos.	Os alunos realizam a elaboração de hipóteses, o registro dos dados e a conclusão é elaborada pelo aluno e apresentada e discutida para toda classe.	O professor propõe uma situação problema. Ao aluno cabe à realização da coleta dos dados e a elaboração de conclusões.
Nível 3	Neste nível cabe ao aluno utilizar dados obtidos para propor hipóteses, identificar ou estabelecer processos de controle para seleção de informação ou fazer inferência, avaliar as condições, abordar ou generalizar o problema em outros conceitos ou condições iniciais.	Neste nível cabe ao aluno utilizar dados obtidos para propor hipóteses, identificar ou estabelecer processos de controle para seleção de informação ou fazer inferência, avaliar as condições, abordar ou generalizar o problema em outros conceitos ou condições iniciais.	Cabe ao aluno a proposição de uma situação problema bem como a elaboração de hipóteses, a escolha dos procedimentos experimentais, além de coletar e analisar os dados, elaborar uma conclusão e também propor soluções para resolver ou minimizar o problema em questão.

Fonte: Autoria própria.

3. RESULTADOS E ANÁLISES

O resultado geral da análise das AEI, propostas nos trabalhos selecionados, de acordo com o nível de complexidade para cada uma das características selecionadas (abertura, envolvimento e cognição) está apresentado na figura 1. Dessa forma, foi possível classificar os trabalhos publicados nos Anais do evento ENEQ, quanto aos diversos níveis de complexidade das AEI aplicadas na educação básica.

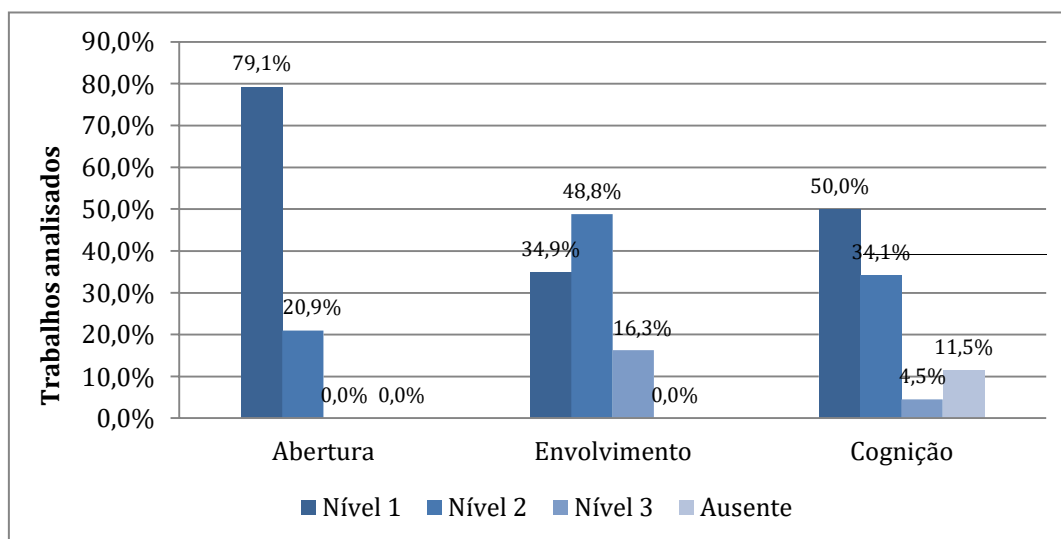


Figura 1: Níveis das complexidades das AEI desenvolvidas nos trabalhos analisados.

Fonte: Autoria própria.



Percebeu-se que a maioria das AEI é trabalhada nos níveis 1 e 2. Nesses níveis, a abertura da atividade é menor, pois o problema nasce de uma situação oriunda pelo mediador da atividade. O envolvimento do aluno na atividade está ligado a um sentido continuísta, acumulando conhecimento científico, que avança por parcelas, sem rupturas, sem desvios e sem que outros problemas no quadro da mesma problemática tenham surgido e numa perspectiva marcadamente empirista, muitas vezes, de uma situação ditada apenas pela realidade observada. E por fim, nesses níveis de cognição (1 e 2) as AEI propostas aos alunos aparentam terminar com a solução encontrada (CACHAPUZ, 2005). Vale ressaltar que, em alguns trabalhos tiveram suas AEI classificadas como ausente (11,5%), uma vez que não se localizou no texto indagações/questionamentos onde os alunos deveriam apresentar seus argumentos, não sendo possível definir o nível da cognição da AEI proposta ao aluno nessa categoria.

CONSIDERAÇÕES

Concluimos nesta pesquisa que a maioria das AEI aplicadas na educação básica reportadas em trabalhos completo dos Anais do ENEQ são desenvolvidas em níveis iniciais ou intermediários de complexidade. Entende-se que o conteúdo abordado na AEI, quando derivado de observações que ditam os fatos, impacta diretamente em duas complexidades analisadas: abertura da atividade e envolvimento dos alunos. Nesse cenário, muitos alunos não conseguem alcançar dois conceitos-chave da AEI: a liberdade na organização de situações-problema e a liberdade intelectual para formular hipóteses. Assim, além da necessidade de adotar abordagens mais abertas nas AEI, é crucial promover a arte da inovação e da descoberta no contexto investigativo. Destacamos ainda que as AEI de diferentes complexidades podem ser adotadas conforme o objetivo educacional. Aquelas de nível 1 são adequadas para introduzir abordagens investigativas e estimular o trabalho em equipe, sendo indicadas para os anos iniciais do ensino fundamental. No nível 2, promove-se a construção do conhecimento e debates, enquanto o nível 3 permite maior liberdade aos alunos na compreensão e explicação de problemas, estimulando o desenvolvimento de hipóteses e a racionalidade na explicação dos fatos.

REFERÊNCIAS

- BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.
- GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química nova**, v. 27, p. 326-331, 2004.
- CACHAPUZ, Antônio *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.
- OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente/Contributions and approaches of the experimental activities in the science teaching: Gathering elements for the educational practice. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.