



EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA COM MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA ENSINAR PROPRIEDADES DA MATÉRIA

Marcelo F. Leão¹; Jaqueline K. da Silva²; Joseneia R. Teles³, Juliana L. Izepilovski⁴

¹Campus do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil. E-mail: marcelo.leao@ifmt.edu.br

²Campus do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil. E-mail: jaqueline.k@estudante.ifmt.edu.br

³Campus do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Cel. Octayde Jorge da Silva, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: joseneiateles@gmail.com

⁴Campus do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Cel. Octayde Jorge da Silva, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: julianalesizepilovski@gmail.com

Palavras-Chave: Atividades práticas, Ensino de Ciências, Ensino investigativo.

Introdução

A educação é composta por diversos elementos fundamentais, como o planejamento pedagógico, a seleção dos conceitos a serem trabalhados, os recursos e materiais didáticos disponíveis, as metodologias de ensino, a interação entre professor e estudantes, e a avaliação da aprendizagem. Além disso, o processo educativo está em constante transformação, o que nos convida a reconsiderar as abordagens utilizadas no ensino de Ciências.

Pesquisas indicam que muitos estudantes encontram desafios ao aprender Ciências devido à complexidade dos conceitos e à necessidade de abstração e o problema pode ser constatado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental (Pereira et al., 2016). Contudo, há uma variedade de estratégias que podem ser implementadas para superar essas barreiras, como o uso de recursos pedagógicos diversificados, materiais didáticos contextualizados, ferramentas tecnológicas, e metodologias inovadoras.

Para que o ensino de Ciências seja eficaz em sala de aula e assim possa contribuir na formação integral dos estudantes, é crucial aos professores abordar atividades investigativas por meio de experimentos como maneira de suprir as dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos estudantes (Leão; Alves, 2018). No entendimento dos autores, a experimentação permitem aos estudantes observar, analisar, investigar e apresentar soluções frente aos problemas propostos em atividades experimentais investigativas.

A experimentação no ensino de Ciências é uma estratégia pedagógica que possibilita a conexão entre fenômenos naturais e as teorias que os explicam (Silva; Machado; Tunes, 2010). Esses autores argumentam que os experimentos devem ser contextualizados na realidade dos estudantes, promovendo um pensamento reflexivo e atribuindo significado aos fenômenos estudados. De modo semelhante, Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010) defendem que a experimentação tenha um caráter investigativo, auxiliando na construção de conceitos científicos quando acompanhada de pesquisa e reflexão.

No entanto, Guimarães (2009) adverte sobre o perigo de uma prática experimental mecânica, na qual os estudantes seguem roteiros pré-estabelecidos sem desenvolver uma compreensão crítica. Ele critica a "prática pela prática", pela qual os estudantes apenas repetem

procedimentos com resultados já conhecidos, comparando essa abordagem ao ato de seguir uma receita de bolo.

Muitos professores enxergam as atividades experimentais como uma forma de concretizar as teorias científicas para os estudantes, facilitando o aprendizado (Silva; Machado; Tunes, 2010). No entanto, para que essas práticas sejam verdadeiramente eficazes, é necessário que elas sejam integradas a um ensino reflexivo e investigativo, envolvendo os estudantes em um processo ativo de construção do conhecimento.

Frente ao exposto, o presente texto tem como objetivo descrever a realização de uma atividade formativa direcionada a futuros professores de Ciências para capacitá-los a recorrer à experimentação investigativa com materiais alternativos para ensinar conceitos científicos à exemplo das propriedades da matéria.

Material e Métodos

Este texto é apresentado como um relato de experiência, um método que se caracteriza por ser descritivo e exploratório, com uma abordagem qualitativa. Segundo Medeiros (1997), textos dessa natureza são descritivos, pois têm como principal objetivo relatar as características de uma situação ou fato vivenciado, sem a exigência de seguir um rigor metodológico formal na apresentação dos resultados.

Gil (2010) observa que estudos descritivos e exploratórios buscam identificar características de populações, fenômenos ou experiências, como ocorre nesta situação de aprendizagem. Além disso, o autor destaca que pesquisas com abordagem qualitativa não se concentram em dados numéricos, mas sim na compreensão da subjetividade das pessoas envolvidas na situação em análise, o que torna essa abordagem especialmente adequada para estudos na área educacional.

Essa atividade pedagógica foi realizada ainda no primeiro semestre de 2024, no Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Rondonópolis, durante as aulas de Instrumentação para o Ensino de Ciências III, do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. A atividade envolveu nove estudantes do 7º semestre que estavam devidamente matriculadas e frequentes nas aulas.

O intuito da atividade foi de proporcionar situações de aprendizagem para que os futuros professores compreendessem a necessidade de planejar e conduzir aulas de Ciências de forma lúdica, dinâmica, construtiva e motivadora. Alguns questionamentos foram utilizados como motivação inicial Porque determinados objetos são mais resistentes que outros? De que esses objetos são constituídos? Como podemos reconhecer os materiais que constituem um objeto?

Como recursos materiais foram utilizados: texto impresso contendo a estória de José; desenhos em papel; copos de vidros transparentes e incolores, ou copos plásticos para café, espátulas ou colheres de sorvete, copos com água, farinha de trigo, sal de cozinha (cloreto de sódio), Bicarbonato de sódio, polvilho doce e amido de milho.

Inicialmente, o professor leu pausadamente a estória de José e solicitou anteriormente que os estudantes identificassem materiais que foram empregados de maneira equivocada. Dispostos nas mesas, para cada trio foram disponibilizados cinco frasquinhos (copos)

devidamente etiquetados, numerados de 1 (um) a 5 (cinco) em cada frasco. Ao lado de cada recipiente havia uma espátula (colher descartável). Cabe ressaltar que essa atividade é voltada aos anos iniciais do Ensino Fundamental e seguiu os passos indicados por Ambrogi (1995).

Após retomar as diferentes propriedades dos materiais, o professor propôs que os grupos solucionassem ao seguinte problema em diferentes situações: O que há em cada frasquinho? Foram três momentos para solucionar tal questionamento: somente observando, tocando e por último adicionando em água. Ao término da atividade, os grupos apresentaram o esquema elaborado para a turma que discute as propriedades dos materiais percebidas com essa prática.

Resultados e Discussão

Com o desenvolvimento da atividade, foi possível que o professor retomasse os conceitos de propriedades específicas da matéria e como as mesmas podem ser exploradas para o reconhecimento dos materiais. Cabe ressaltar que os conceitos ensinados com este experimento investigativo foram as propriedades específicas dos materiais: textura, cor, odor, densidade, solubilidade.

A realização do experimento teve como intensão de que os estudantes reconhecessem os materiais observando suas diferentes propriedades específicas, inicialmente observando visualmente, depois manipulando e por fim testando o comportamento em água. Registros deste momento pedagógico podem ser observado na Figura 1.

Figura 1: Realização do experimento investigativo de reconhecimento dos materiais.



Fonte: Acervo pessoal M. F. Leão (2024).

Conforme observado na Figura 1, cada trio recebeu os materiais e uma folha para anotarem os materiais que suspeitavam nas diferentes situações supracitadas. Começaram, então, a descrever as propriedades específicas que conheciam desses materiais (açúcar, do sal e dos outros). Com base nessa descrição, cada trio esquematizou o que continha em cada frasco e como procederam para identificar os conteúdos destes frascos, indicando, inclusive, outros procedimentos e instrumentos que poderiam utilizar nessa identificação.

Os resultados apresentados nas três tabelas seguintes indicam a identificação dos materiais por três grupos distintos (A, B e C) em três situações diferentes: situação 1, somente observando; situação 2, tocando; e situação 3, adicionando água.

Tabela 1 – Grupo A identificando os materiais em três situações.

<i>Situação 1</i>	<i>Situação 2</i>	<i>Situação 3</i>	<i>O que tem no frasco?</i>
Amido	Amido	Amido	Polvilho doce
Farinha de trigo	Bicarbonato de sódio	Farinha de trigo	Farinha de Trigo
Sal de cozinha	Sal de cozinha	Sal de cozinha	Sal de cozinha
Polvilho doce	Farinha de trigo	Polvilho doce	Amido de milho
Bicarbonato de sódio	Polvilho doce	Bicarbonato de sódio	Bicarbonato de sódio

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2024).

Na Tabela 1, o Grupo A apresentou maior precisão na identificação de alguns materiais, como o sal de cozinha, que foi corretamente identificado em todas as situações. Entretanto, houve confusão entre o polvilho doce e o amido, uma vez que o amido foi identificado como polvilho doce em todas as situações, e o polvilho doce foi confundido com amido de milho.

Tabela 2 – Grupo B identificando os materiais em três situações.

<i>Situação 1</i>	<i>Situação 2</i>	<i>Situação 3</i>	<i>O que tem no frasco?</i>
Leite em pó	Leite em pó	Leite em pó	Polvilho doce
Farinha de trigo	Farinha de trigo	Farinha de trigo	Farinha de Trigo
Sal de cozinha	Sal de cozinha	Sal de cozinha	Sal de cozinha
Sal amoníaco	Amido	Amido	Amido de milho
Bicarbonato de sódio	Bicarbonato de sódio	Bicarbonato de sódio	Bicarbonato de sódio

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2024).

Na Tabela 2, o Grupo B também identificou corretamente o sal de cozinha e a farinha de trigo em todas as situações. Contudo, o grupo mostrou dificuldade em identificar corretamente o polvilho doce, que foi identificado como leite em pó, e o amido de milho, que foi confundido com sal amoníaco e amido em diferentes situações.

Tabela 3 – Grupo C identificando os materiais em três situações.

<i>Situação 1</i>	<i>Situação 2</i>	<i>Situação 3</i>	<i>O que tem no frasco?</i>
Bicarbonato de sódio	Bicarbonato de sódio	Bicarbonato de sódio	Polvilho doce
Farinha de trigo	Farinha de trigo	Farinha de trigo	Farinha de Trigo
Sal de cozinha	Sal de cozinha	Sal de cozinha	Sal de cozinha
Leite em pó	Leite em pó	Amido de milho	Amido de milho
Polvilho doce	Polvilho doce	Polvilho doce	Bicarbonato de sódio

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2024).

Na Tabela 3, o Grupo C demonstrou consistência na identificação de alguns materiais, como o sal de cozinha e a farinha de trigo, que foram corretamente identificados em todas as situações. No entanto, o grupo apresentou dificuldade em identificar corretamente o polvilho doce, que foi confundido com bicarbonato de sódio, e o amido de milho, que foi identificado como leite em pó em duas situações e corretamente identificado na terceira.

Após esses três momentos de identificação dos materiais conforme mencionado anteriormente, foi solicitado que os estudantes indicassem outros três procedimentos e instrumentos que poderiam ser utilizados nessa identificação, conforme mostram as tabelas a seguir.

Tabela 4 – Grupo A sugere outros três métodos diferentes.

<i>Materiais</i>	<i>Método 1</i> Densidade	<i>Método 2</i> pH	<i>Método 3</i> Ponto de Fusão
Polvilho doce	1,5gcm ⁻³	5,0	140°C
Farinha de trigo	2,2gcm ⁻³	6,0	200°C
Sal de cozinha	2,16gcm ⁻³	7,0	801°C
Amido de milho	1,3gcm ⁻³	8,6	50°C
Bicarbonato de sódio	0,16gcm ⁻³	3,11	60-70°C

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2024).

Conforme observado na tabela 4, o grupo A sugeriu três métodos distintos para identificar os materiais por meio da variabilidade de: densidade, pH e ponto de fusão.

Tabela 5 – Grupo B sugere outros três métodos diferentes.

<i>Materiais</i>	<i>Método 1</i> Teste de condução de eletricidade	<i>Método 2</i> Teste do iodo	<i>Método 3</i> pH
Polvilho doce	Não conduz	Reage	5,0
Farinha de trigo	Não conduz	Reage	6,0
Sal de cozinha	Conduz	Não reage	7,0
Amido de milho	Não conduz	Reage	8,6
Bicarbonato de sódio	Conduz	Não reage	3,11

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2024).

O Grupo B sugeriu no método 1, o teste de condução de eletricidade, onde seria adicionado água nos materiais e seria observado qual dos materiais conduziria eletricidade. O segundo método indicado é o teste do Iodo para saber qual material contém amido. E por fim, o grupo B também sugeriu a medição do pH de cada material.

Tabela 6 – Grupo C sugere outros três métodos diferentes.

<i>Materiais</i>	<i>Método 1</i>	<i>Método 2</i>	<i>Método 3</i>
	Diluição em água e aquecimento	Vinagre	Teste do iodo
Polvilho doce	Fica consistente	Não reage	Reage
Farinha de trigo	Fica consistente	Não reage	Reage
Sal de cozinha	Não fica consistente	Não reage	Não reage
Amido de milho	Fica consistente	Não reage	Reage
Bicarbonato de sódio	Não fica consistente	Reage	Não reage

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2024).

O grupo C indicou no primeiro método a diluição em água dos materiais e posteriormente o aquecimento dos mesmos, para observar o comportamento, os materiais que contivessem amido ficariam consistente. O grupo também indicou o teste do Iodo. Esses dois métodos indicados demonstram que a diluição em água e aquecimento e o teste do iodo são eficazes para identificar a presença de amido. Enquanto no terceiro método a reação com vinagre ajuda a distinguir o bicarbonato de sódio dos outros materiais.

Assim, o experimento investigativo e problematizador, utilizando materiais alternativos, atingiu os seguintes objetivos: identificar materiais adequados para a confecção de objetos de uso cotidiano; comparar materiais empregados no passado com os atuais, desenvolvidos em meio aos avanços científicos e tecnológicos; e reconhecer as propriedades de alguns materiais com base em aspectos como aparência, cor, odor, solubilidade em água, entre outras características que auxiliam em sua identificação.

A atividade experimental investigativa sobre o reconhecimento dos materiais, assim como nos estudos de Leão e Alves (2018), permitiu aos estudantes compreender importantes aspectos sobre as propriedades específicas dos materiais. Cabe ressaltar que tanto neste relato apresentado no texto quanto nos estudos de Leão e Alves, o intuito foi capacitar os participantes para que sejam capazes de utilizar experimentos com materiais alternativos quando atuarem na docência.

A realização dessa atividade e a compreensão demonstrada pelos participantes corroboram a afirmação de Silva et al. (2009), de que a experimentação amplia as possibilidades de observação e investigação, favorecendo a compreensão de conceitos científicos e a aplicação desses conceitos no cotidiano, algo que o ensino predominantemente teórico muitas vezes não consegue alcançar.



Considerações finais

Com o relato da atividade formativa realizada, direcionada a futuros professores de Ciências no intuito de capacitá-los a recorrer à experimentação investigativa com materiais alternativos para ensinar conceitos científicos, é possível inferir que os estudantes foram capazes de identificar e descrever as características dos materiais baseados em suas propriedades específicas, o que demonstra uma compreensão dos conceitos estudados.

Assim sendo, a experimentação investigativa, que utilizou materiais alternativos, permitiu a relação entre teoria e prática, entre os conhecimentos teóricos e o cotidiano dos estudantes, o que valida a importância de utilizar metodologias investigativas e problematizadoras ao ensinar Ciências da Natureza.

Além disso, os resultados corroboram as afirmações de Silva et al. (2009) sobre a eficácia da experimentação em ampliar a compreensão dos conceitos científicos e sua aplicabilidade prática, reforçando a necessidade de integrar práticas experimentais ao ensino reflexivo e investigativo, como preconizado nos objetivos do trabalho.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), pela formação oportunizada e pela viabilidade de participar neste importante evento da Química.

Referências

- Ambrogí, A., et al. **Química para o magistério**. São Paulo: Habra, 1995.
- Ferreira, L. H.; Hartwig, D. R.; Oliveira, R. C. Ensino experimental de Química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Revista Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.
- Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo-SP: Atlas, 2010.
- Guimarães, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.
- Leão, M. F.; Alves, A. C. T. Oficina pedagógica na Licenciatura em Química com experimentos e materiais alternativos para o Ensino Fundamental. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 6, n. 1, p. 87-106, 2018. DOI: 10.26571/REAMEC.a2018.v6.n1.p87-106.i6055. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/6055>. Acesso em: 2 set. 2024.
- Medeiros, J. B. **Redação Científica: a prática de fichamentos, resumos e resenhas**. 3. ed.. São Paulo-SP: Atlas, 1997.
- Pereira, G. R. et al. Atividades experimentais e o ensino de Física para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise de um programa formativo para professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 579-605, 2016.
- Silva, R. R.; Machado, P. F. L.; Tunes, E. **Experimentar Sem Medo de Errar**. In: Santos, W. L. P.; Maldaner, O. A.(org). Ensino de Química em Foco. Ijuí-RS: Editora Unijuí, 2010. p.231-261.
- Silva, J. F.S et al. **A importância de aulas experimentais para a aprendizagem dos alunos do Ensino Médio: Um Estudo de Caso**. In: 7º Simpequi -Simpósio Brasileiro de Educação Química. Salvador-BA: Associação Brasileira de Química (ABQ), 2009.