

Experimentação com o ensino por investigação: perspectivas durante a formação inicial de professores

Júlio César Sousa Costa de Alencar Bezerra¹, Murilo Victor Lima Oliveira², Érica da Silva³, Amanda da Silva Menezes⁴, Ana Cláudia da Costa Silva⁵, Fábio Batista da Costa⁶

¹ Instituto Federal do Piauí, quimicacojc@gmail.com

² Instituto Federal do Piauí, murilololis8815@gmail.com

³ Instituto Federal do Piauí, ericabsilva13@gmail.com

⁴ Instituto Federal do Piauí, amandahmenezes0510@gmail.com

⁵ Instituto Federal do Piauí, aclaudiasilva05@gmail.com

⁶ Instituto Federal do Piauí, fabiocosta@ifpi.edu.br

INTRODUÇÃO

As atividades curriculares de extensão desempenham papel fundamental durante a formação inicial docente pois, como aponta Nóvoa (2019) a partir da articulação da escola com demais instituições, como as universidades, é possível renovar as práticas pedagógicas em uma rede de apoio, ou, como o autor denomina, uma casa comum, que conectaria aspectos intelectuais, práticos e profissionais do perfil do professor. Essa casa comum que renova as práticas pedagógicas pode ser interpretada como as atividades de extensão – uma vez que há a indissociabilidade entre pesquisa (intelectual), extensão (prático) e ensino (profissional) (Santos e Gouw, 2021).

À luz das atividades de extensão, a abordagem tradicional no ensino de Química torna-se insuficiente para a formação científica e cidadã do aluno, pois volta-se para a memorização descontextualizada de informações, portanto, há a necessidade de buscar por metodologias de ensino que torne o aprendizado significativo e contextualizado também para as demandas sociais (Santos, 2017).

As práticas de ensino por investigação conseguem sanar essas necessidades, pois permitem:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, Ministério da Educação, 2018, p.9).

Pode-se enxergar a metodologia por investigação bastante favorável à construção do conhecimento, já que reforça a atuação crítica e protagonista do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem, não apenas seguindo um roteiro pré determinado, mas pensando sobre o que está fazendo, como e por quê (Miranda; Marcondes e Stuart, 2015; Guimarães, 2009).

Para a realização de atividades investigativas, Carvalho (2013) reforça uma sequência de etapas que devem ser desenvolvidas para o bom funcionamento do ensino por investigação. É essencial que o professor determine um problema que faça parte do repertório cultural dos alunos, instigando-os a participar da atividade – pensando também em cuidados com o aluno ao manipular materiais que podem estar disponíveis para a atividade. Além do problema, o aluno deve ter consigo um material didático bem organizado, que o leve a pensar sobre a atividade e aspectos que deve considerar para conseguir resolvê-la. Além de guiar o aluno, um material potencialmente significativo, ou seja, aquele que foi bem planejado e aplicado, facilita a articulação entre conhecimentos prévios e os novos conhecimentos que se deseja alcançar na aula (Carvalho, 2013; Santos, 2017).

Os alunos divididos em pequenos grupos, manipulando o material de apoio, levantarão suas próprias hipóteses e realizarão seus próprios testes, e é importantíssimo que o professor não os indique como ou que fazer para que eles consigam, então, resolver o problema proposto ou, ao menos, encontrar uma forma de resolvê-lo. É fundamental também, que os alunos sistematizem os conhecimentos adquiridos à nível de grupo e individualmente, seja com discussões entre o grupo e os demais da turma, seja realizando anotações ao final da atividade – respectivamente (Carvalho, 2013).

Portanto, no contexto das atividades curriculares de extensão, este trabalho apresenta resultados de quatro nas quais foram utilizadas a metodologia de ensino de ciências por investigação. Intencionalmente, cada aula foi realizada de uma forma diferente, omitindo etapas que Carvalho (2013), aponta, afim de verificar aspectos estruturais e organizacionais de atividades por investigação como forma de aproximar licenciandos do 4º módulo de licenciatura em química da temática.

METODOLOGIA

Esta pesquisa representa um recorte de uma sequência didática aplicada em uma escola pública localizada no centro da cidade de Teresina – PI, em virtude da disciplina Atividades de extensão I – Execução e Resultados durante o módulo 2025.1, ofertada pelo curso de licenciatura em química pelo Instituto Federal do Piauí – Campus Teresina Central, que continuou suas atividades na intenção de aplicar e avaliar diferentes aspectos do ensino de ciências por investigação. A pesquisa tem caráter exploratório qualitativo, pois aproxima o pesquisador da temática, permitindo a formulação de hipóteses iniciais e possíveis testes. Foi preparada uma

atividade experimental investigativa, aplicada de diferentes maneiras em quatro turmas de 1ª série do ensino médio – duas na cidade de Teresina – PI, no módulo 2025.1, e duas na cidade de Timon – MA, no módulo 2025.2 – tendo o conteúdo métodos de separação de misturas como foco. Para realizar a atividade, os alunos, em grupos, receberam, por sorteio, uma mistura e a Ficha da mistura, com questões sobre e um texto contextualizador, que aproxima o problema de uma situação cotidiana. Os alunos tinham por desafio deduzir quais seriam os melhores materiais e qual o melhor método para separar a mistura e, ao final, discutir com os colegas da turma como chegou às conclusões que os levaram a resolver a atividade. Havia diversos materiais que poderiam ser utilizados sobre a mesa do professor, a frente da turma. As Fichas de mistura foram recolhidas ao final para análise e interpretação de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Carvalho (2013) destaca a importância da estruturação de aulas que utilizam a metodologia de investigação e, de fato, quando as etapas pontuadas – determinação do problema, distribuição do material e proposição do problema, resolução do problema, sistematização do conhecimento pelos grupos e escrever e desenhar – não ocorrem devidamente, podem haver lacunas no processo de ensino-aprendizagem. Destaca-se a não ocorrência da última etapa, “escrever e desenhar”, que se trata da sistematização individual do conhecimento da aula, por conta do tempo disponível para a realização de cada aula (50 min). O Quadro 1, abaixo, apresenta o que foi delineado para a aula, seguindo as etapas de Carvalho (2013).

Quadro 1. Etapas segundo Carvalho (2013) X Aplicação realizada.

Etapas	Aplicação
Problema experimental	Determinar o método de separação de misturas e separar seus componentes
Distribuição do material e proposição do problema	As misturas foram sorteadas e o problema foi proposto com a leitura das questões da Ficha
Resolução do problema	Separar os componentes da mistura, utilizando materiais dispostos à frente da sala
Sistematização do conhecimento pelos grupos	Momento de discussão
Escrever e desenhar	Não ocorreu

Fonte: Autor próprio (2025)

As aulas foram realizadas com 4 turmas, cada uma em duas escolas diferentes – uma na cidade de Teresina-PI e a outra na cidade de Timon-MA – e quando as aulas de Teresina foram planejadas, não se contava que as aulas em Timon aconteceriam, ou seja, as aulas foram inicialmente pensadas para serem aplicadas apenas na cidade de Teresina, contudo, também foram

replicadas na cidade de Timon. O Quadro 2, abaixo, pontua como as principais diferenças na aplicação de cada aula para as turmas THE (Teresina) e TIM (Timon).

Quadro 2. Condução das atividades em cada turma.

Etapas	Turma			
	THE1	TIM1	THE2	TIM2
Problema experimental	Determinar o método de separação de misturas e separar seus componentes			
Distribuição do material e proposição do problema	As misturas foram sorteadas e o problema foi proposto com a leitura das questões da Ficha		As misturas foram sorteadas e o problema foi proposto de forma oral, apenas uma vez	
Resolução do problema	Separar os componentes da mistura, utilizando materiais dispostos à frente da sala			
Sistematização do conhecimento pelos grupos	Momento de discussão		Momento de discussão*	

* O momento de discussão só foi proposto ao final da resolução do problema.

Fonte: Autor próprio (2025)

Com essas aulas, foi possível verificar a importância da estruturação correta das atividades investigativas pois, as turmas THE1 e TIM1, apesar de dificuldades com o conteúdo em si, conseguiram realizar a atividade e participaram do momento de discussão de forma bem ativa – destacando suas dúvidas, linha de raciocínio tomado e explicando o método utilizado. Apesar da pouca intimidade, os alunos da turma TIM1 participaram da atividade com entusiasmo, diferentemente da turma TIM2 – isso, talvez, por conta da forma “negligente” ao explicar como a atividade ocorreria e a oposição a participar de um momento de discussão o qual eles não haviam se preparado, pois foram avisados apenas no final da atividade. Os alunos das turmas THE já participaram de outras três atividades conduzidas pelo grupo de licenciandos, logo, apesar da inicial oposição a participar do momento de discussão, a turma THE2 participou ainda que com dificuldades na articulação das ideias.

Em todas as turmas foram entregues as mesmas misturas e estavam disponíveis os mesmos materiais para a resolução da atividade, conforme o Quadro 3, abaixo:

Quadro 3. Materiais utilizados na aula.

Misturas	Texto contextualizador	Materiais disponíveis
Água e areia	Assoreamento do rio Parnaíba	

Água, folhas e pedras	Poluição no rio Parnaíba	Concha esfumadeira, copos de fundo de garrafa, funil de plástico, imãs, palitos de madeira, papel filtro de café, tesoura.
Areia e palha de aço	Reciclagem do ferro	
Canetas hidrográficas e água	Cromatografia: o que é?	

Fonte: Autor próprio (2025)

As turmas THE tiveram maior facilidade em comentar sobre o texto “Poluição no rio Parnaíba” – a escola é localizada no centro da cidade, próximo ao rio – e apesar de não saberem o que significa assoreamento, após a leitura do texto puderam relacionar o assoreamento à formação de bancos de areia no leito do rio – localmente conhecidos como “coroas” – as coroas do rio Parnaíba são bancos de areia que ocorrem no leito do rio e, em muitos deles, há bares que promovem festas – alguns alunos comentaram que já frequentaram, ao menos uma vez, as coroas do rio. A mesma situação ocorreu com as turmas TIM. Após os momentos de discussão, especialmente nas turmas THE1 e TIM1, os alunos relacionaram a mistura “água e areia” ao processo de assoreamento do rio – fazendo conexões com o cotidiano deles – assim também como os grupos que receberam água, folhas e pedras, que relacionaram densidade à presença de resíduos no rio – comentaram que é comum encontrar pneus, botas e galhos flutuando no rio, enquanto lixo como peças de carro e eletrônicos no fundo do rio.

Também vale destacar a fala mais recorrente dos grupos que receberam a mistura de água e areia – todos realizaram o método de filtração com papel filtro de café e pontuaram que “fazia sentido” pois “tinha um pó e água” então seria como preparar café com os filtros.

Das quatro turmas, apenas TIM2 fez perguntas sobre o funcionamento do ímã na mistura de areia e palha de aço, ressaltando como a atividade fez o aluno pensar além dos objetivos principais, justamente por fazer o aluno interagir com objetos do conhecimento químico em uma atividade aplicada.

Nas quatro turmas, todos os grupos que ficaram com as canetas hidrográfica não sabiam o que fazer – a cromatografia não é explorada no ensino médio – e receberam auxílio dos licenciandos. Em todas as turmas, o grupo da cromatografia apresentou suas descobertas com muito entusiasmo e, após comentários dos licenciandos, souberam relacionar características sobre a polaridade dos compostos presentes. O espanto inicial transformou-se em entusiasmo ao compartilhar os novos conhecimentos.

As figuras abaixo trazem momentos das turmas THE e TIM durante a aplicação da atividade. Enquanto os grupos de alunos das turmas THE vieram a frente durante o momento de discussão, apenas alguns alunos da turma TIM1 se sentiram à vontade para compartilhar suas ideias na frente da turma e, por outro lado, os alunos da turma TIM2 não vieram a frente da turma, e aqueles que participaram da discussão permaneceram sentados com os seus grupos.

Figura 1. Grupos THE durante a atividade.



Fonte: Autor próprio (2025)

Na Figura 1, acima, os alunos discutem seus métodos e descobertas para a turma (A, B e C), também é possível observar a turma durante a realização da atividade (D).

Figura 2. Grupos TIM durante a atividade.



Fonte: Autor próprio (2025)

Na Figura 2, acima, é possível ver os alunos manipulando a Ficha da mistura (A e B), realizando o método de filtração, com os materiais disponíveis escolhidos por eles (C) e a turma dividida em grupos, prestes a fazer o sorteio (D).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de investigação surge como forma de dinamizar o processo de ensino aprendizagem, pois estimula do aluno a sua participação protagonista. Contudo, deve ser bem

planejada e aplicada, pois, como apontado, se um aspecto da atividade é falho ou não é apresentado ela pode não ocorrer tão bem, ocorrendo de forma a dificultar a aprendizagem. Surge também como uma metodologia interessante para se conhecer durante a formação inicial, ainda mais no contexto das atividades de extensão curriculares, estimulando a pesquisa do licenciando, preparando-o para a realidade dinâmica da sala de aula atualmente.

Os alunos aproveitaram bem a atividade investigativa, contudo, o grupo TIM2 teve maiores dificuldades pois a estruturação da aula não seguiu as etapas teóricas propostas, diferentemente dos grupos THE1 e TIM1, que conseguiram aproveitar bem atividade, resolvendo seus problemas, e aplicando à realidade, podendo discutir com a turma, compartilhando sua linda raciocínio, hipóteses iniciais e descobertas. Os grupos THE2 e TIM2, apesar de resolver a atividade de separação de misturas, não conseguiram relacionar a atividade aos textos contextualizadores e quando “desafiados de última hora” a compartilhar suas descobertas, muitos ficaram tímidos e com dificuldades em articular ideias.

Logo, conclui-se que, quando o ensino por investigação é bem aplicado (THE1 e TIM1) há o maior aproveitamento possível, relacionando realidade social à conteúdo teórico, e este à prática, além de promover momentos de discussão que estimulam o pensamento científico do aluno, além de notórias as dificuldades enfrentadas pelos alunos quando a atividade não é bem delineada.

Portanto, uma vez familiarizados com a metodologia de investigação e entendendo a importância da estruturação correta desses momentos, há o maior incentivo, por parte dos autores, em continuar planejando e aplicando atividades investigativas para o ensino de ciências, em especial o de Química.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos colegas e professores que auxiliaram no desenvolvimento e execução do projeto, em especial aos amigos do grupo *Química como não vimos*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira> . Acesso em: out. 2025.

MIRANDA, M. DE S.; MARCONDES, M. E. R.; SUART, R. DE C.. PROMOVENDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DE ENSINO INVESTIGATIVO NO ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 17, n. 3, p. 555–583, set. 2015

NÓVOA, A. **Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola**. Educação & Realidade, Porto Alegre, 44, n. 3, 2019. 1-15. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/DfM3JL685vPJryp4BSqyPZt/> . Acesso em: out. 2025.

SANTOS, G. G. D. **Aprendizagem significativa no ensino de química**: experimentação e problematização na abordagem do conteúdo polímeros (UFSE). Dissertação de mestrado. Sergipe, 2017.

SANTOS, P. M; GOUW, A. M. S. Contribuições da curricularização da extensão na formação de professores. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, [S. l.], v. 12, n. 34, p. 922–946, 2021. DOI: 10.26514/inter.v12i34.5396.

SOUZA, G. M; SITKO, C. M. A Teoria das Inteligências Múltiplas no processo de ensino e aprendizagem e a atividade criativa. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 18, n. 8, 2022. DOI: 10.14808/sci.plena.2022.084801.