



## **ENSINO DE QUÍMICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ANÁLISE DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA NO CONTEXTO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA**

*CHEMISTRY TEACHING AND TEACHER EDUCATION: ANALYSIS OF AN INVESTIGATIVE EXPERIMENTAL ACTIVITY IN THE CONTEXT OF THE PEDAGOGICAL RESIDENCE*

*ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA Y FORMACIÓN DE PROFESORES: ANÁLISIS DE UNA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL DE INVESTIGACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA RESIDENCIA PEDAGÓGICA*

91

Josilãna Silva Nogueira<sup>\*1</sup>, Wádila Michele Gomes dos Santos<sup>2</sup>, Karina Tatilla Gomes Silva<sup>3</sup>, Lancaster Ferreira Rodrigues<sup>4</sup>, Fernando Rocha Costa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Professora no Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal do Norte do Tocantins-UFNT, Araguaína, Brasil.

<sup>2,3</sup> Residentes do Programa Residência Pedagógica, Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal do Norte do Tocantins-UFNT, Araguaína, Brasil.

<sup>4</sup> Preceptor do Programa Residência Pedagógica, Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal do Norte do Tocantins-UFNT, Araguaína, Brasil.

<sup>5</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.

Artigo recebido em 08/11/2022 aprovado em 17/08/2023 publicado em 31/08/ 2023.

### **RESUMO**

O Programa Residência Pedagógica é um programa que auxilia na formação de licenciandos em Química, de maneira que sejam comprometidos com uma educação problematizadora da realidade e articulada com as diferentes estratégias e recursos de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, no âmbito do programa foi desenvolvida uma atividade voltada para a produção de roteiro de estudo, tendo o processo de elaboração e aplicação sido investigado com o intuito de analisar o planejamento e a implementação de uma atividade experimental de Química na perspectiva investigativa. Apresentar os impactos dessa atividade experimental na formação das alunas licenciandas é o objetivo desse artigo, considerando as contingências ocasionadas pela pandemia da Covid-19. Como resultado, foi possível perceber contribuições à construção e desenvolvimento dos saberes docentes, bem como dificuldades relacionadas ao ensino remoto, em função do distanciamento social.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, Ensino por investigação, Residência Pedagógica.



### **ABSTRACT**

The Pedagogical Residency Program is a program that assists in the training of undergraduate students in Chemistry, so that they are committed to an education that problematizes reality and articulates with the different teaching and learning strategies and resources. In this context, within the scope of the program, an activity aimed at the production of a study script was developed, and the process of elaboration and application was investigated in order to analyze the planning and implementation of an experimental chemistry activity from an investigative perspective. Presenting the impacts of this experimental activity on the training of undergraduate students is the objective of this article, considering the contingencies caused by the Covid-19 pandemic. As a result, it was possible to perceive contributions to the construction and development of teaching knowledge, as well as difficulties related to remote teaching, due to social distancing.

**Keywords:** Teaching Chemistry, Teaching by research, Pedagogical Residency

### **RESUMEN**

El Programa de Residencia Pedagógica es un programa que asiste en la formación de los estudiantes de licenciatura en química, para que se comprometan con una educación problematizadora de la realidad y articulada con las diferentes estrategias y recursos de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, en el ámbito del programa, se desarrolló una actividad orientada a la producción de un guión de estudio y se investigó el proceso de elaboración y aplicación para analizar la planificación e implementación de una actividad de química experimental desde una perspectiva investigativa. El objetivo de este artículo es presentar los impactos de esta actividad experimental en la formación de estudiantes de pregrado, considerando las contingencias causadas por la pandemia del Covid-19. Como resultado, fue posible percibir contribuciones a la construcción y desarrollo del conocimiento docente, así como dificultades relacionadas a la enseñanza a distancia, debido al distanciamiento social.

**Descriptores:** Enseñanza de la química, Enseñanza por investigación, Residencia pedagógica

---

## **INTRODUÇÃO**

Para que(m) é útil o Ensino de Química? Perguntou Attico Chassot (CHASSOT, 2004). O autor levantou uma polêmica discussão, problematizando o ensino de Química na Educação Básica (CHASSOT, 2004). Nessa crítica, Chassot não se referiu às finalidades educacionais, mas à compreensão (ou incompreensão) das finalidades e objetivos do estudo desse componente curricular .

A Ciência é uma linguagem fundamental para leitura e compreensão do mundo e dos fenômenos da natureza, sendo a Química, portanto, instrumento essencial de interpretação da realidade natural e social. No entanto, em sua famosa frase, Chassot (2004) busca chamar atenção à forma como o Ensino de Ciências vinha, ou vem (a depender do contexto) sendo conduzido nas escolas: de caráter conteudista, cuja finalidade principal é a memorização de conteúdos científicos específicos.

Constatações como essas levam à reflexão de que na sociedade atual, com informações elaboradas e compartilhadas globalmente, há exigências de novas maneiras de pensar e agir, e de novas maneiras de compartilhamento e construção de saberes voltados para o confronto de ideias, para novas crenças, práticas, e novos objetivos de escola e de ensino.



Nessa conjuntura, as novas metas da educação científica trazem a importância das aprendizagens não somente conceituais, mas para a utilização desses conceitos em um esforço de compreensão e atuação na realidade, em associação ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e de raciocínio, a partir da aprendizagem e percepção das implicações sociais da Ciência (POZO; CRESPO, 2009).

Para o Ensino de Química, Akahoshi *et al* (2018) sinalizam quanto a importância da contextualização, embasada por uma educação que considere as articulações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Isso, através de práticas pedagógicas que envolvam problematizações capazes de oportunizar ao aluno uma visão contextualizada de sua realidade para que, em um processo de formação científica e tecnológica de cidadãos seja possível o desenvolvimento de habilidades e valores necessários para a tomada de decisão responsável.

No campo dessa discussão, Campos e Nigro (1999) saem em defesa das práticas investigativas no ensino, como enfoque necessário aos objetivos da Educação em Ciências contextualizada. Carvalho (2018), defende que, nessa perspectiva, é necessário criar condições para que os alunos pensem a partir da estrutura do conhecimento, evidenciem hipóteses e argumentos, leiam criticamente, e escrevam, de maneira autônoma e a partir dos conhecimentos construídos.

Desse modo, nesse trabalho buscou-se analisar o impacto do planejamento e implementação de uma atividade experimental investigativa na formação de professores de Química, no âmbito das atividades do Programa Residência Pedagógica (RP) do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), e na conjuntura do ensino remoto ocasionado pela pandemia da Covid-19.

Acredita-se que esse olhar é importante por se tratar de ações de formação inicial de professores e da realidade da Educação Básica. Se é esperado que os futuros docentes em Química direcionem suas ações e esforços para um ensino problematizador, voltado para o desenvolvimento da autonomia do aluno, e para sua formação como cidadão apto à tomada de decisão, é esperado também o olhar analítico quanto ao planejamento e uso dessas atividades na formação para a docência.

## **O RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

A organização curricular da maioria dos cursos de Licenciatura em Química busca uma articulação entre os diferentes componentes curriculares, mas manifesta e enfatiza dois caminhos paralelos, que quase nunca se cruzam ao longo do curso. Assim, as disciplinas de conteúdo químico específico seguem seu curso, de maneira independente e isolada das disciplinas chamadas pedagógicas.

É, sobretudo, essa falta de integração disciplinar que caracteriza o modelo usual de formação docente nos cursos de Licenciatura em Química, pautados na racionalidade técnica, com tendências à separação entre o mundo acadêmico do mundo da prática. Por isso, procuram propiciar um sólido conhecimento básico e teórico no início do curso, com a subsequente introdução de disciplinas de ciências aplicadas para, ao final, chegarem à prática profissional com os estágios usuais de final de curso, em contraposição à teoria (SILVA; SCHNETZLER, 2018; PIMENTA; LIMA, 2004).

No caso da formação docente, esse modelo constitui um problema epistemológico da formação universitária (TARDIF, 2012), concebendo e construindo o professor como técnico (SILVA; SCHNETZLER, 2018) e a prática de formação como “artesanal” (PIMENTA; LIMA, 2004). A atividade profissional é, então, entendida como essencialmente instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação de teorias e técnicas.



No âmbito dessa problemática, dimensiona-se a importância de novas proposições para a formação docente em Química (SILVA; SCHNETZLER, 2018). Nesse contexto, a formação do professor é calcada valorizando-se a profissão docente como uma prática social. Dessa maneira, as ações pedagógicas dos professores, realizadas no coletivo escolar, são consideradas em sua totalidade e importância, e reconhecidas na construção contínua dos saberes docentes, elencados por Tardif (2012), ou no saber e saber fazer dos professores, como apontam Carvalho e Perez (2018).

Nesse ínterim, o Programa Residência Pedagógica destaca-se como espaço de formação no qual são permitidas mudanças sobre as pressuposições teóricas e pessoais do professor, assim como a socialização das experiências, permitindo que se estabeleça uma rede de apoio e formação entre os sujeitos envolvidos.

Integrando uma Política Nacional de Formação de Professores, o RP favorece o aperfeiçoamento da formação teórico/prática nos cursos de licenciatura, e a consolidação da relação entre universidades e escolas a fim de promover um contato direto entre os licenciandos com a unidade escolar (CAPES, 2020). Sendo assim, são objetivos do RP:

*I - incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica, conduzindo o licenciando a exercitar de forma ativa a relação entre teoria e prática profissional docente;*

*II - promover a adequação dos currículos e propostas pedagógicas dos cursos de licenciatura às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC);*

*III - fortalecer e ampliar a relação entre as Instituições de Ensino Superior (IES) e as escolas públicas de educação básica para a formação inicial de professores da educação básica; e*

*IV - fortalecer o papel das redes de ensino na formação de futuros professores (CAPES, 2020, p.1).*

Dada a natureza do trabalho docente, que é, para Pimenta e Lima (2004), uma contribuição do processo de humanização e emancipação dos alunos, historicamente situados, espera-se do Residência Pedagógica, e conseqüentemente da licenciatura, que contribua para que os licenciandos desenvolvam conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que viabilize a construção permanente do saber-fazer docente, e o desenvolvimento da capacidade de investigação da própria prática, em um processo contínuo de construção das dimensões identitárias do ser professor.

## **AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS**

Comumente no ensino de Química a experimentação é apontada como uma necessidade, como um instrumento de fuga do “ensino tradicional”, atuando como prática inovadora, divertida e que desperta a curiosidade dos alunos. Entre os pesquisadores da área da Educação em Ciências, há o reconhecimento das atividades práticas experimentais como recurso potencializador da aprendizagem.

Por isso, é necessário estudo e conhecimento teórico-metodológico para seu uso, de modo que o seu potencial de aprendizagem e desenvolvimento seja explorado, para além das questões lúdicas e da fuga da “mesmice”.

Para Suart e Marcondes (2009),

“As atividades experimentais, tanto no ensino médio como em muitas universidades, ainda são muitas vezes tratadas de forma acrítica e aproblemática. Pouca oportunidade é dada aos alunos no processo de coleta de dados, análise e elaboração de hipóteses. O professor é o detentor do conhecimento e a ciência é tratada de forma empírica e algorítmica. O aluno é o agente passivo da aula e a ele cabe seguir um protocolo



proposto pelo professor para a atividade experimental, elaborar um relatório e tentar ao máximo se aproximar dos resultados” (SUART; MARCONDES, 2009, p.51).

Dessa maneira, entende-se que utilizar a experimentação exige compreendê-la corretamente, refletindo sobre questões importantes, como o seu papel na sala de aula, e de que maneira ela contribui para a aprendizagem da Química. Nessa perspectiva, Carvalho (2018) defende um ensino pensado na perspectiva da investigação, de modo a criar condições para os alunos:

“...pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas” (CARVALHO, 2018, p. 766).

Ainda, Souza *et al* (2013) afirmam que

Uma atividade de ensino investigativa deve partir de uma situação problema que possa interessar os alunos, suscitando a busca de informações, a proposição de hipóteses sobre o fenômeno em estudo, o teste de tais hipóteses, e a discussão dos resultados para a elaboração de conclusões acerca do problema (SOUZA *et al*, 2013, p.14).

Dessa forma, haverá, portanto, oportunidades para que os alunos e professores interajam em condições de autonomia, com posicionamentos mais ativos, no caso dos discentes, e com ênfase na tutoria e mediação, no caso dos docentes. Logo, atividades que apresentem situações problematizadoras são diversas, como, a exemplo, atividades experimentais investigativas, laboratório aberto, questões abertas e problemas abertos (AZEVEDO, 2015; MOURÃO; SALES, 2018). Elas contribuem tanto para um ensino e aprendizagem mais significativo, no qual o estudo do conhecimento científico desponta como necessidade de compreensão do problema/fenômeno, quanto para superação da visão deformada sobre a ciência, o cientista e o progresso científico (AZEVEDO, 2015).

Assim sendo, uma via possível de inserção de atividades experimentais no Ensino de Química, se dá pelo planejamento e uso dessas atividades em um contexto de ensino investigativo. Isso significa que não basta reproduzir experimentos de maneira automática, como uma finalidade em si mesma. Eles devem alicerçar o ensino e a aprendizagem, contribuindo para a problematização de questões e fenômenos do mundo e do cotidiano, de modo que seja possível a análise dessas situações com o suporte dos conhecimentos científicos, e como etapa de formação para a tomada de decisão e posicionamento por parte dos discentes.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Em meio a pandemia da Covid-19, e do distanciamento social que ela impôs, as escolas da Rede Pública Estadual de Ensino no Tocantins passaram a utilizar do ensino remoto como alternativa de organização e condução do trabalho didático-pedagógico, conforme autorizado pelo decreto estadual nº 6.211, de 29 de janeiro de 2021 (TOCANTINS, 2021).

Dessa forma, o ensino era, em resumo, estruturado da seguinte maneira: os professores elaboravam roteiros de estudo e avaliação, quinzenais, em suas respectivas áreas de atuação e visando desenvolver as habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC); os alunos ou seus familiares retiravam esses roteiros na escola; o professor se encontrava remotamente uma vez por semana com os alunos, para orientação do estudo; após duas semanas, os alunos devolviam na escola o roteiro de estudo contendo respostas às questões propostas; os roteiros devolvidos eram utilizados pelos professores para avaliação dos discentes.

Como uma das atividades do módulo II do RP no curso de Licenciatura em Química da UFNT, no ano de 2021, os 10 residentes atuantes na escola campo em Araguaína foram divididos em três grupos, para auxiliarem o professor preceptor na elaboração dos roteiros, e na condução dos encontros



remotos semanais.

Como tarefa auxiliar de desenvolvimento da habilidade EM13CNT101<sup>1</sup> da BNCC, o grupo I (composto por 03 residentes) ficou encarregado da elaboração de um roteiro de estudo que abordasse o conteúdo da conservação das massas nas transformações química, voltado para as turmas da primeira série do Ensino Médio. Para tanto, era esperado que pensassem um ensino na perspectiva adotada e estudada no âmbito do Programa, sendo ela a do Ensino de Química contextualizado e investigativo. Assim, iniciou-se um processo de escrita, pelas residentes, e correção, pela professora coordenadora, do referido roteiro até que se chegasse à versão final.

Desse modo, para alcance dos objetivos da investigação, foram considerados como dados as versões do roteiro de estudo revisados pela coordenação (com comentários de correção), assim como os relatórios parciais elaborados pelas residentes, requisito do subprojeto.

Então, esse trabalho foi desenvolvido apresentando características da pesquisa-ação (THIOLLENT, 1986), e utilizando da análise de conteúdo (BARDIN, 1977) para tratamento dos dados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Considerando as fontes de coleta de dados definidas para alcance dos objetivos da investigação, os resultados da análise foram expressos em duas categorias definidas a posteriori, que auxiliaram na percepção do impacto do planejamento e implementação de uma atividade experimental investigativa no contexto da formação de professores e do ensino remoto. São elas: *i*) contribuições ao desenvolvimento dos saberes docentes; *ii*) comprometimento ao desenvolvimento da atividade experimental investigativa no contexto do ensino remoto. Ainda, as seguintes siglas foram utilizadas em referência aos sujeitos envolvidos na investigação: PC (professora coordenadora); AR (aluna residente).

### **Contribuições ao desenvolvimento dos saberes docentes**

O subprojeto do RP do curso de Licenciatura em Química da UFNT foi definido voltado para o planejamento de atividades ancoradas na perspectiva do Ensino de Química preocupado com a aprendizagem e a formação humana dos alunos, de maneira que fossem capazes de agir criticamente, orientados para a tomada de decisão no contexto científico, tecnológico, social e ambiental. Isso demanda pensar objetivos, estratégias e recursos de ensino que articulem com essa proposta, investindo na diversidade de possibilidades e alternativas existentes.

Nesse íterim, a proposta de elaboração do roteiro de estudo para o tema “Transformação da matéria e conservação da massa”, visou auxiliar o professor preceptor na compreensão e desenvolvimento da habilidade EM13CNT101 da BNCC. Importa destacar que o estudo e análise da BNCC não se deu no sentido de assumi-la como documento condizente com as concepções de Ensino de Ciências e educação assumidas no subprojeto do curso de licenciatura. Pelo contrário, se deu em uma perspectiva crítica, de questionamentos sobre a ideia de educação e formação humana por ela representada, e no sentido de reinterpretar as habilidades, da burla e do redirecionamento; ou seja,

---

<sup>1</sup> A saber: Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas (BRASIL, 2018).



no sentido de pensar o planejamento e construção de experiências de ensino que incorporassem os aspectos de ação consciente, avaliativa e de tomada de decisão inerentes a um cidadão inter-relacionado, livre e democrático.

O grupo responsável propôs para o roteiro os seguintes objetivos: 1) Analisar as alterações de massa em uma transformação química; 2) Inferir sobre a conservação das massas em transformações químicas da matéria. A primeira versão foi entregue para análise do preceptor e da coordenadora do núcleo. Esta, devolveu o documento às alunas com alguns comentários de revisão, que continham provocações, sugestões ou orientações de melhorias. Em relação aos objetivos, por exemplo, escreveu:

*O grupo está propondo objetivos de análise e inferência, o que é positivo, mas não vejo ao longo do roteiro condições para que esses processos cognitivos sejam desenvolvidos pelos alunos, já que vocês inseriram texto de conteúdo conceitual e três questões de aplicação ao final. Busquem se perguntar: como os alunos na escola irão alcançar esses objetivos? A partir daí, repensem as atividades e ações.*

É possível perceber uma dificuldade dos discentes quanto à compreensão das etapas constitutivas de um planejamento para o ensino de Química. Os processos cognitivos de análise e inferência previstos nos objetivos demandam inter-relação entre as partes, bem como a agregação entre elas e os resultados, para criação de um novo todo, respectivamente (FERRAZ; BELHOLT, 2010). No entanto, na primeira versão elaborada não eram oferecidas condições, como atividades ou recursos, por exemplo, que permitia aos alunos o alcance dos objetivos de aprendizagem propostos. Se fazia necessário pensar estratégias que, de maneira articulada com o estudo conceitual e a avaliação da aprendizagem, oferecesse condições para alcance do que era esperado.

Dessa maneira, uma segunda versão do roteiro foi então elaborada, com a proposição da atividade experimental intitulada “A queima da palha de aço” como recurso de ensino (Quadro 1).

#### **Quadro 1:** ATIVIDADE EXPERIMENTAL – VERSÃO 1

##### **ATIVIDADE EXPERIMENTAL – QUEIMA DA PALHA DE AÇO**

###### **MATERIAL**

Palha de aço;  
Palitos de fósforo;  
Balança analítica;  
Recipiente de vidro fundo ou placa de petri.

###### **PROCEDIMENTOS**

A palha de aço é colocada sobre o recipiente de vidro que, por sua vez, é posicionado sobre a balança. A massa inicial é anotada, ou fotografada, e, em seguida, ateia-se fogo na palha de aço, observando as mudanças físicas que ocorrem. Ao final, novamente é anotada a massa medida na balança.

**Fonte:** elaboração dos autores.

Em virtude do ensino remoto e do distanciamento social vivenciado, e em razão da atividade prática envolver a queima de materiais, o grupo optou por apresentá-la de maneira demonstrativa, através de imagens<sup>2</sup>. Sobre essa característica, Azevedo (2018) considera pertinente se a

<sup>2</sup> As imagens utilizadas podem ser acessadas por meio do canal Pontociencia no youtube, através do link: <https://www.youtube.com/watch?v=YvYOSPRH77w>.



experimentação demonstrada não for utilizada apenas para comprovar uma teoria, mas para levar a uma investigação dos fenômenos demonstrados ou ilustrados.

Nas orientações de revisão sobre a atividade experimental proposta, a professora coordenadora considerou:

*A proposição de uma atividade experimental foi positiva, já que estamos tratando de questões relacionadas às transformações químicas. O ideal seria que a desenvolvessem presencialmente com os alunos da escola, mas, estamos em um momento atípico de distanciamento social, infelizmente. Dessa forma, creio que o uso da atividade experimental a partir de recursos de imagens, nesse caso, pode sim funcionar e ajudar vocês. No entanto, o modo em que a atividade aparece inserida (ao final do roteiro, depois de todo o conteúdo ter sido discutido), me causa a impressão de que há um reforço e uso da experimentação para simples comprovação de questões conceituais, o que não é uma perspectiva interessante para o Ensino de Química. Revejam o artigo de Ana Maria Pessoa de Carvalho sobre ensino investigativo e suas características, que já discutimos, e conversaremos em nossa reunião da próxima semana. Bom trabalho (PC).*

Percebe-se aí um direcionamento da professora coordenadora quanto a compreensão da importância de uma atividade experimental para o ensino de Química, que parece não ter sido percebida naquele momento pelas alunas licenciandas, uma vez que propuseram uma atividade prática experimental ao final do estudo dos conceitos relativos às transformações químicas da matéria, sem previsão de problematizações e discussões que levassem os alunos a tratar a atividade como um problema experimental, que, conseqüentemente, provoca interesse e necessidade de questioná-lo e buscar por explicações possíveis para os resultados observados, em articulação com os conhecimentos prévios, anteriores à escola, e os conhecimentos da Química (CARVALHO, 2013).

Após as considerações de correção, o grupo apresentou uma terceira versão do roteiro de estudo com a atividade experimental modificada (QUADRO 2). Visando tratá-la como problemática, estimulando o ensino por investigação, a atividade foi deslocada para o momento inicial do roteiro de estudo, para que os alunos pudessem analisar os resultados, inferindo sobre a conservação das massas nas transformações químicas, e alcançando as questões conceituais relacionadas à Lei da conservação das massas de Lavoisier. Em outras palavras, no lugar de apresentar de início a Lei de Lavoisier, com alocação da prática experimental demonstrativa/ilustrativa ao final, como comprovação, a nova versão do roteiro de estudo começou a oferecer possibilidade de reflexão, análise de dados e inferências. Para tanto, além do deslocamento da atividade no roteiro, foram inseridos questionamentos orientadores.

## **Quadro 2:** ATIVIDADE EXPERIMENTAL – VERSÃO 2





### ATIVIDADE EXPERIMENTAL – QUEIMA DA PALHA DE AÇO

#### MATERIAL

Palha de aço;  
Palitos de fósforo;  
Balança analítica;  
Recipiente de vidro fundo ou placa de petri.

#### PROCEDIMENTOS

A palha de aço é colocada sobre o recipiente de vidro que, por sua vez, é posicionado sobre a balança. A massa inicial é anotada, ou fotografada, e, em seguida, ateia-se fogo na palha de aço, observando as mudanças físicas que ocorrem. Ao final, novamente é anotada a massa medida na balança.

#### QUESTÕES DE REFLEXÃO

1. No experimento acima, após a queima da palha de aço, a massa aumentou ou diminuiu?
2. O fato da massa inicial, ser menor que a massa final, foi de acordo com as suas previsões? Justifique.
3. Durante a queima da palha de aço, na sua opinião, houve reação do aço com algum reagente? Se sim, por quê?
4. Na sua opinião, qual o motivo para o resultado encontrado no experimento?

O experimento da combustão da palha de aço vem demonstrar que as substâncias químicas não são perdidas ou aparecem sem reação alguma. Quando há alteração na massa de algum componente, as substâncias permanecem as mesmas, mas com seus átomos rearranjados. Quando comparamos o peso e volume inicial e final podemos observar a introdução do oxigênio ocasionou o aumento da massa da palha de aço.

Na revisão, foi po Fonte: elaboração dos autores.

*As questões de reflexão foram um bom avanço. A z está respondendo à pergunta acima. Sugiro inserir esse questionamento na questão 1, acrescentando: Você esperava esse resultado? Sobre a questão 2, penso que seria melhor perguntar ao aluno o que ele acha que aconteceu para o resultado observado, mais ou menos o que já está na pergunta abaixo (PC).*

Ainda, acrescentou:

*Esse trecho final está explicando os resultados do experimento. A intenção não é permitir que os alunos façam isso após análise e discussão da atividade, mediados pelas questões de reflexão e por vocês? Sugiro exclusão (PC).*

Por fim, uma terceira e última versão da atividade experimental foi apresentada.

### Quadro 3: ATIVIDADE EXPERIMENTAL – VERSÃO 3



ATIVIDADE EXPERIMENTAL – QUEIMA DA PALHA DE AÇO

**MATERIAL**

Palha de aço;  
Palitos de fósforo;  
Balança analítica;  
Recipiente de vidro fundo ou placa de petri.

**PROCEDIMENTOS**

A palha de aço é colocada sobre o recipiente de vidro que, por sua vez, é posicionado sobre a balança. A massa inicial é anotada, ou fotografada, e, em seguida, ateia-se fogo na palha de aço, observando as mudanças físicas que ocorrem. Ao final, novamente é anotada a massa medida na balança.

**QUESTÕES DE REFLEXÃO**

- 1) Após a queima da palha de aço, a massa aumentou ou diminuiu?
- 2) A diferença entre as massas estava de acordo com as suas previsões iniciais? Justifique.
- 3) Durante a queima, ocorreu transformação química na palha de aço? Por quê?
- 4) Explique o(os) motivo(s) da diferença entre a massa inicial e a massa final da palha de aço após a queima.

Fonte: elaboração dos autores.

O olhar ao processo construtivo da atividade experimental demonstra o caráter formativo do Programa Residência Pedagógica, instância que se mostra necessária mesmo considerando os componentes curriculares do curso de licenciatura em Química. Novas situações no contexto relatado foram vivenciadas, criando-se oportunidades para retomada de concepções e aprendizagens que não foram construídas ou assimiladas, pelo menos não em sua forma mais completa ou desejada. O estudo teórico sobre as atividades investigativas e o planejamento no ensino já haviam sido abordadas na formação inicial das alunas residentes, bem como levadas a efeitos práticos reflexivos nos estágios supervisionados ou em projetos de pesquisa e extensão. No entanto, ao realizarem a elaboração do roteiro de estudo, foram identificadas lacunas, de ordem conceitual e de aplicação, por exemplo, que puderam ser retomadas no âmbito do RP.

Além do domínio de questões teóricas, há necessidade de consciência e habilidade de desenvolver ações de planejamento e orientação que dialoguem no sentido de promover e almejar um ensino de Química contextualizado, voltado à formação humana crítica e consciente. No caso da prática experimental, por exemplo, há demanda de uma organização que poderá contribuir para o desenvolvimento nos alunos da Educação Básica do raciocínio lógico, da argumentação, do posicionamento e socialização das conclusões ao lidar com um problema e/ou fenômeno da realidade (SUART; MARCONDES, 2018).

Destarte, verificou-se no âmbito do RP do curso de licenciatura em Química da UFNT, contribuições relativas à construção dos saberes docentes que integram o saber e o saber fazer trazido por Castro e Carvalho (2018): os saberes conceituais e da área, quando as residentes são levadas a pensarem sobre o conteúdo científico a ser ensinado; os saberes integradores, quando são levadas à considerarem suas ideias sobre ensino e aprendizagem, sobre a análise crítica do ensino tradicional e da BNCC, sobre o preparo de um programa de atividades ancoradas na problematização, na argumentação e no gênero científico; os saberes pedagógicos, assumindo a escola como local de aprofundamento da



relação teoria e prática, e considerando no planejamento às questões inerentes à avaliação e ao caráter social do ensino de Química (CASTRO; CARVALHO, 2018).

### Comprometimento ao desenvolvimento da atividade experimental investigativa no contexto do ensino remoto

Em virtude da complexidade do ensino remoto ocasionado pela pandemia da Covid-19, os sujeitos da investigação manifestaram preocupação quanto as possíveis dificuldades no ensino, e quanto as possíveis fragilidades no uso da atividade experimental na perspectiva investigativa, principalmente no que conferia ao grau de liberdade intelectual (CARVALHO, 2018) que caracteriza e determina o nível investigativo dessas atividades e, conseqüentemente, dos resultados. Por exemplo, a condução mais diretiva ou autônoma no tratamento da experimentação, as discussões em grupo, a elaboração de hipótese e as conclusões poderiam ser prejudicadas por dificuldades relativas às condições de acesso à sala de aula remota síncrona, e dificuldades relativas à interação e discussão na turma em distanciamento social.

Pela análise dos relatórios parciais das alunas residentes que elaboraram o roteiro de estudo e a atividade experimental, puderam ser percebidas dificuldades na conjuntura do ensino de Química e da formação de professores, ocasionadas, principalmente, pelo distanciamento social e ensino remoto. A exemplo, a residente Laura<sup>3</sup> pontuou três aspectos que a incomodaram, sendo

- a) *o nervosismo foi algo que atrapalhou o desempenho das residentes, a desenvoltura, a forma de se expressar, a metodologia aplicada, a didática a ser utilizada, são totalmente diferentes das que normalmente se usaria em uma aula de forma presencial;*
- b) *um outro ponto negativo, sobre a primeira regência de forma remota, foi a falta de tempo. Os plantões são limitados, em uma hora, química, biologia e física, dividem-se para trabalhar seus devidos roteiros, cada disciplina fica com 20 minutos, e é esse tempo que se tem para apresentar o conteúdo, a experimentação e suas reflexões e o questionário final;*
- c) *embora o nervosismo e falta de tempo, foram problemas enfrentados pelas residentes, o que mais atrapalhou de fato, foi a não participação dos alunos. Por se tratar de pessoas novas, que eles nunca haviam visto na vida, a primeira experiência foi decepcionante, eles ficaram envergonhados e tudo o que se planejou com a participação deles, acabou não dando certo. O silêncio tomava conta quando os indagavam sobre algo. A primeira experiência com os plantões foi diferente daquilo que as residentes esperavam (LAURA).*

Ainda, a residente Maria, relatou que:

*Algo importante a ser apontado é a falta de interesse dos alunos pelo ensino remoto, uma vez que observamos que a entrega do roteiro resolvido na escola era tratada com mais importância que a aula de explicação sobre ele (MARIA).*

Além do nervosismo, de ocorrência comum e natural em professores em formação inicial ao se depararem com a realidade da sala de aula, Laura evidencia e chama atenção para problemas específicos do contexto de ensino remoto, que foram acrescidos aos vários outros que a Educação Básica Pública coleciona.

<sup>3</sup> Foram considerados nomes fictícios para preservação das identidades das licenciandas.



Sobre eles, Saviani e Galvão (2021) discorreram que, para que o ensino remoto como substituto do ensino presencial fosse implementado, seria necessário garantir e oferecer “acesso ao ambiente virtual propiciado por equipamentos adequados (e não apenas celulares); acesso à internet de qualidade” (SAVIANI; GALVÃO, 2021, p. 38), além da capacitação de alunos e professores para uso das ferramentas necessárias.

Os mesmos autores afirmaram que, como consequência pedagógica da forma salvacionista com que o ensino remoto foi instituído, houve uma precarização dos objetivos educacionais, com a exclusão dos alunos, o que ficou claro na escrita das alunas aqui representadas.

No relatório parcial da licencianda Ana foi escrito:

*Uma coisa que atrapalhou, meio que a gente já sabia, foi o fato do roteiro ter sido entregue pra eles com as imagens da experimentação. Porque como tinha que ser feito ali, na hora, com eles, a gente orientando a reflexão, seria bom que eles não vissem antes os resultados nas balanças. Mas como a gente não podia dar aula, eram somente 20 minutos de encontro no remoto, dava pra ter desenvolvido mesmo assim. Era possível uma boa problematização, mas a ausência dos alunos e o silêncio terminou de prejudicar. Foi frustrante (ANA).*

Além dos comprometimentos ao ensino de que trata Saviani e Galvão (2021), outro ponto importante de ser considerado se refere às dificuldades relativas à condução da atividade prática. Em uma atividade experimental investigativa de demonstração/ilustrativa, consideram-se as mesmas etapas de uma atividade na qual os alunos podem manipular, demandando, dessa forma, maior cuidado do docente na condução da reflexão e conclusão ou resolução do problema. Isso, porque o processo investigativo não se encerra na manipulação, possuindo, portanto, etapas de ação intelectual compatíveis com o ensino remoto.

No entanto, as condições em que a atividade em questão foi desenvolvida, e os resultados desse ensino, comprometeram a ação intelectual e a mediação para a sistematização do conhecimento (CARVALHO, 2013). O questionamento aos resultados, por exemplo, constituía etapa essencial da atividade proposta e do processo argumentativo esperado, assim como da interação discursiva esperada enquanto produto. Na escrita das licenciandas residentes é comum o entendimento da fraca “participação”, do baixo “interesse” e do “silêncio” dos alunos como fatores de alto comprometimento da condução da atividade e da experiência da regência. Seis turmas de primeira série do Ensino Médio estavam sob responsabilidade do professor preceptor, e foram público-alvo do roteiro de estudo elaborado. No entanto, no encontro remoto síncrono único de discussão, apenas 08 alunos estiveram presentes, com participação limitada e interações verbais quase nulas. De maneira mais agravante, os roteiros devolvidos à escola estavam sem respostas às questões de reflexão da atividade investigativa e das questões de avaliação, ou possuíam respostas evasivas, como “sim”, “não” ou “não sei”.

Caetano (2021), situa a experimentação remota como uma alternativa de superação de possíveis obstáculos da modalidade presencial, como a ausência de laboratório e o controle de situações de periculosidade, que utilizam as tecnologias e a internet como instrumentos de ensino e aprendizagem. Porém, Schimiguel *et al* (2020) chama atenção para regras que são necessárias de modo que as aulas remotas cumpram sua função educativa, como correta distribuição do tempo, motivação e engajamento dos alunos, que precisam assumir um esforço de aprendizagem.

Na experiência investigada, as questões de engajamento, participação e acesso à tecnologia e internet foram os fatores determinantes. No contexto da região em que a ação foi desenvolvida, os alunos da Educação Básica em maioria, não possuíam acesso a internet de qualidade, nem à computadores. O



acesso aos encontros remotos síncronos era realizado por meio de aparelhos celulares, com conexão de internet limitada, e em espaços de atividades cotidianas caseiras, por isso, com frequência de ruídos.

Desse modo, o desenvolvimento da prática experimental na perspectiva investigativa foi comprometido, já que as etapas de questionamento, reflexão e construção argumentativa e discursiva de compreensão dos resultados pelos alunos foram comprometidas quase em sua totalidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver o Programa Residência Pedagógica no curso de Licenciatura em Química demandou reestruturação do subprojeto do núcleo, e adaptações quanto ao planejamento para o ensino na Educação Básica, como pensar objetivos, estratégias, recursos e ações avaliativas que dessem conta do distanciamento presencial, e pensados a partir de outras relações espaciais e temporais.

Possuindo características coadunantes com uma concepção de ensino de Química democrático, contextualizado e voltado à formação de pessoas para o convívio social e ambiental crítico e consciente, as atividades investigativas configuraram ações possíveis de serem desenvolvidas no contexto de educação escolar em período de pandemia, e em necessidade de distanciamento social entre as pessoas. Sendo assim, analisar os impactos do planejamento e implementação de uma atividade experimental investigativa, no âmbito das atividades do RP, e na conjuntura do ensino remoto ocasionado pela Covid-19 ofereceu subsídios para novos olhares ao desenvolvimento e construção dos saberes docentes, assim como das limitações e entraves no desenvolvimento desse tipo de atividade a partir do uso de tecnologias e da internet.

Elaborar o roteiro de estudo, e uma atividade experimental na perspectiva investigativa, de maneira demonstrativa ilustrada, constitui uma experiência importante no sentido de possibilitar às residentes envolvidas um olhar de pesquisa para as experiências que ocorrem na escola e na Educação Básica, e de ressignificação da relação articulada entre teoria e prática, a partir da adoção de um percurso formativo problematizador e reflexivo. Por outro lado, possibilitou à professora coordenadora melhor compreensão do processo construtivo do planejamento para o ensino de Química por professores em formação inicial, e da necessidade de orientação e supervisão alicerçada na retomada interpretativa dos saberes assumidos nos cursos de formação como conteúdos teóricos obrigatórios.

## AGRADECIMENTO

Capex (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

AKAHOSHI, Luciane Hiromi; SOUZA, Fabio Luiz; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 124-154, 2018.

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Ana Maria P. de (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.



BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1977.

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.

BRASIL, 2018 BNCC

CAETANO, Thiago Costa. O experimento “curva de luz” do Laboratório Remoto de Física: uma proposta de atividade investigativa contextualizada epistemologicamente. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20210169, 2021.

104

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha Campos; NIGRO, Rogério Gonçalves. Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

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

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. PEREZ, Daniel Gil. O saber e o saber fazer do professor. In: CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Orgs.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Cengage, 2018.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?** Canoas: ULBRA, 2004.

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Edital nº 1/2020 – Programa de Residência Pedagógica**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/06012020-edital-1-2020-resid-c3-aancia-pedag-c3-b3gica-pdf>. Acesso em: 01 out. 2022.

FERRAZ, Ana Paula do C. M.; BELHOLT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos. **Gestão e Produção**, São Carlos. v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

MOURÃO, Matheus Fernandes; SALES, Gilvandenys Leite. O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de física. **Experiências em ensino de ciências**, v. 13, n. 5, p. 428-440, 2018.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

PONTOCIENCIA. A massa se conserva? Youtube, 12 set. 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YvYOSPRH77w>. Acesso em: 15 jun. 2023.



POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SAVIANI, Dermeval; GALVÃO, Ana Carolina. Educação na pandemia: a falácia do “ensino” remoto. Pandemia da COVID-19: trabalho e saúde docente. **Universidade e Sociedade**. Ano XXXI - Nº 67 - janeiro de 2021.

SCHIMIGUEL, Juliano; FERNANDES, Marcelo Eloy; OKANO, Marcelo Tsugio. Investigando aulas remotas e ao vivo através de ferramentas colaborativas em período de quarentena e Covid-19: relato de experiência. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 9, p. e654997387-e654997387, 2020.

SILVA, Rejane. Maria. Ghisolfi.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Estágios: um estudo luso-brasileiro. In: Lázara Cristina da Silva; Maria Irene Miranda. (Org.). **Estágio Supervisionado e prática de ensino: desafios e possibilidades**. Araraquara: Junqueira e Marin, 2011, p. 141-176.

SOARES, Elane Chaveiro. O programa da Residência Pedagógica e a importância da dimensão profissional para o ensino de Química. **Saberes y prácticas. Revista de Filosofía y Educación**, v. 6, n. 1, p. 1-13, 2021.

SOUZA, Fábio Luiz de; AKAHOSHI, Luciane Hiromi; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; CARMO, Miriam Possar do. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo: Cetec, 2013.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

TOCANTINS (Estado). Decreto Nº 6.211, de 29 de janeiro de 2021 - DOE 5.777. Disponível: <http://servicos.casacivil.to.gov.br/decretos/decreto/6211>. Acesso em: 15 jun. 2023.