

## ENSINO DE DENSIDADE POR MEIO DE EXPERIMENTAÇÃO NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA - PIBID

Gabriel Lucas Araújo Glória<sup>1</sup>  
Laeny de Souza Mayer<sup>2</sup>  
Edriel Dantas Martins<sup>3</sup>  
Isabela de Lima Felinto<sup>4</sup>  
Eduardo Luiz Dias Cavalcanti<sup>5</sup>

### RESUMO

O trabalho apresenta uma experiência pedagógica desenvolvida por licenciandos em Química, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, com estudantes do primeiro ano do ensino médio em uma escola pública do Distrito Federal. A proposta buscou promover a introdução de conceitos relacionando a densidade à massa e o volume de objetos, explorando-os de forma contextualizada e prática. Para isso, a atividade foi realizada no laboratório de química da instituição, utilizando materiais do cotidiano, o que favoreceu a participação e o protagonismo dos alunos. O planejamento envolveu a organização dos estudantes em pequenos grupos, estimulando a colaboração e o diálogo. Com base em um roteiro experimental, cada equipe foi conduzida a realizar medições, registrar observações e relacionar os dados obtidos com situações rotineiras. A interação entre os alunos e a mediação dos licenciandos permitiram que dúvidas fossem discutidas e hipóteses testadas, transformando a prática em um momento de investigação e descoberta. No decorrer da execução, foram observados indícios de compreensão mais aprofundada dos conceitos abordados, como a superação da ideia de que apenas a massa determina se um objeto afunda ou flutua. O contato direto com procedimentos que permitem mensurar, calcular e comparar estimula a aplicação de conhecimentos matemáticos e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Além disso, o trabalho coletivo possibilitou uma maior articulação na expressão oral, troca de experiências e o fortalecimento das relações interpessoais. De modo geral, a atividade contribuiu para exemplificar o conteúdo, de forma prática, e aproximá-lo à realidade dos alunos, ao mesmo tempo em que tornou possível aos futuros professores exercitar metodologias dinâmicas e criativas. A experiência evidencia a importância de utilizar estratégias que integrem a teoria e a prática, despertem a curiosidade, o interesse e incentivem a construção ativa do conhecimento.

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Química Licenciatura da Universidade de Brasília - UnB, [gabriellucas612@gmail.com](mailto:gabriellucas612@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando pelo Curso de Química Licenciatura da Universidade de Brasília - UnB, [laenymayer25@gmail.com](mailto:laenymayer25@gmail.com);

<sup>3</sup> Doutor pelo Curso de Química Licenciatura da Universidade de Brasília - UnB, [edrield16@gmail.com](mailto:edrield16@gmail.com);

<sup>4</sup> Mestre pelo Curso de Química Licenciatura da Universidade de Brasília - UnB, [isabelafelinto2014@gmail.com](mailto:isabelafelinto2014@gmail.com);

<sup>5</sup> Doutor pelo Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Goiás - UFG, [eldcavalcanti@unb.br](mailto:eldcavalcanti@unb.br);





**Palavras-chave:** PIBID, Densidade, Experimentação, Ensino de Química, Aprendizagem Significativa.

## INTRODUÇÃO

A quebra do tradicionalismo puro - isso é, baseado unicamente em uma perspectiva tecnicista - no ensino de Química consiste em um desafio constante para os professores de Química hodiernos, tendo em vista que, cada vez mais, o meio social necessita de cidadãos ativos e conscientes, no que tange a formulação de um futuro promissora mais crítico; assim, o desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos se faz extremamente preciso como um fim derradeiro.

Nesse sentido, e com esse objetivo, será abordada neste trabalho, a execução de uma atividade, bem como seus desdobramentos, baseada em uma proposta para a efetivação do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de densidade, realizada por estudantes do curso de Licenciatura em Química, da Universidade de Brasília, participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em turmas de 1º ano, no Centro de Ensino Médio 10 de Ceilândia, sob a orientação e coordenação da professora Isabela Felinto.

A concepção para tal atividade, no entanto, teve como eixos motivadores as noções de aprendizagem significativa, trabalhadas por Ausubel e colaboradores (1980) no livro Psicologia Educacional - para os quais a interação entre significados potencialmente novos e ideias básicas relevantes à estrutura cognitiva do aluno dá origem a significados reais e psicológicos, no qual reside a “negociação de significados” dos jargões formais, no nosso caso químicos, em que os alunos já possuem previamente estabelecidos em suas mentes, os denominados subsunçores - e, também, experimentação caseira - que se trata do uso de materiais domésticos, ou de fácil acesso, com vistas a viabilizar a realização de práticas experimentais, inclusive, aumentando o protagonismo do aluno.

O conceito de densidade e os adjacentes a este são, em linhas gerais, muito abstratos para o entendimento direto dos alunos - especialmente quando consideramos que estão tendo o primeiro contato com o conhecimento químico, justamente, no degrau inicial do ensino médio, como foi o caso das nossas turmas -, uma vez que, embora mensuráveis, não são muito visíveis - como foi, inclusive, percebido pela dificuldade que tiveram com as noções de massa e volume. Dessa forma, o nosso principal objetivo imediato - dentro do





objetivo geral de desenvolvimento do criticismo - se tratou de facilitar a compreensão conceitual própria e tangencial referente à densidade, por meio de artifícios visuais claros, como deslocamentos significativos de volumes ocorridos com a adição de materiais rigorosamente escolhidos em uma proveta. Especificidades, procedimentos, materiais e metodologia utilizadas durante a atividade serão, dessa maneira, melhor enunciados em momento oportuno posterior, neste trabalho.

Adicionalmente, exercendo e partilhando da interdisciplinaridade, buscamos trabalhar as habilidades matemáticas, por meio do cálculo inerente ao conteúdo, que percebemos ser uma grande dificuldade e, possivelmente, um dos fatores que mais se apresentava como dificultador da compreensão. Inclusive, a anteriormente citada concepção de volume, assim como o primeiro contato com as “vidrarias” de laboratório, se mostraram, também, como obstáculos a serem superados.

De modo geral, e qualitativamente, foi possível perceber que a proposta da atividade cumpriu majoritariamente a finalidade geral para qual foi concebida, posto que, enquanto acompanhamos os alunos realizando o experimento em suas bancadas, conseguimos perceber sinais gerais positivos de entendimento, tais como, a pouca dificuldade de execução após a explicação e eventuais questionamentos que, sobrepujando a pura simplicidade da resposta rápida, aparentavam genuíno interesse de, novamente no âmbito significativo, compreender o motivo ocasionador do fenômeno, ao invés de unicamente decorá-lo.

## **METODOLOGIA**

A atividade foi realizada no Centro de Ensino Médio 10 de Ceilândia, com turmas do 1º Ano do 1º ano do ensino médio, durante ações do PIBID. Para possibilitar a compreensão prática do Princípio de Arquimedes e dos conceitos de massa, volume e densidade, planejamos uma sequência experimental fundamentada em metodologias ativas. Inicialmente, o grupo de pibidianos, sob supervisão da professora responsável, elaborou um roteiro experimental contendo procedimentos, materiais, questões norteadoras e etapas de registro, de modo a garantir que os estudantes pudessem conduzir a investigação com autonomia, porém com orientação estruturada.



A preparação envolveu a seleção de objetos de diferentes materiais e densidades, como pedras, bolinhas de gude, pregos, colheres de metal, pilhas, garfos, além de balanças digitais, provetas e recipientes com água. Optamos por realizar a atividade no laboratório de Química da escola, por ser um espaço apropriado para a experimentação, com bancadas que facilitam a manipulação dos objetos e a movimentação dos grupos. Todos os materiais foram organizados previamente e disponibilizados individualmente para cada equipe.

No início da aula experimental, dividimos a turma em seis grupos e retomamos rapidamente os conceitos trabalhados em sala de aula: definição de massa, unidades de volume, relação matemática da densidade e o enunciado do Princípio de Arquimedes. Em seguida, apresentamos as perguntas norteadoras que guiaram a investigação: “Por que alguns objetos afundam e outros boiam?” e “Objetos mais pesados sempre afundam?”. Cada grupo recebeu a orientação de levantar hipóteses iniciais no próprio roteiro, antes de realizar qualquer teste experimental.

A primeira etapa consistiu na pesagem dos objetos, utilizando a balança digital para registrar a massa de cada material. Em seguida, os alunos preencheram parcialmente a proveta com água e anotaram o volume inicial. Depois, inseriram cuidadosamente cada objeto na proveta para medir o deslocamento de volume, calculando, assim, o volume dos corpos por diferença. De posse de massa e volume, cada grupo realizou os cálculos de densidade dos objetos, comparando o resultado com o comportamento observado na água, se afundava ou boiava, a fim de relacionar quantitativamente a densidade do objeto com a densidade da água.

Durante a execução, os pibidianos circularam entre os grupos para realizar intervenções pontuais, esclarecer dúvidas, estimular o raciocínio lógico e incentivar o debate entre os estudantes, mantendo postura mediadora em vez de expositora. Em vários momentos, os alunos revisitaram suas hipóteses iniciais, especialmente ao observar que objetos pequenos, porém densos, afundavam, e que outros aparentemente “pesados” flutuavam em razão do volume ser maior.

Ao final da atividade experimental, cada grupo discutiu seus resultados, registrou conclusões no roteiro e compartilhou suas hipóteses com grupos adjacentes, comparando seus cálculos, observações e hipóteses reformuladas. Esse momento permitiu integrar os dados obtidos com o Princípio de Arquimedes, reforçando que um corpo bóia ou afunda não apenas por seu peso, mas pela relação entre sua densidade e a densidade do fluido. As discussões





serviram como fechamento da metodologia, permitindo que os alunos compreendessem o processo investigativo e os fundamentos conceituais envolvidos.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de conteúdos como o Princípio de Arquimedes se torna muito mais significativo quando os conceitos são ensinados de forma colaborativa, a contextualização e a prática permitem que os alunos visualizem e relacionem com situações do cotidiano. Abordagens deste tipo têm sido amplamente utilizadas em escolas públicas da periferia, como é o caso do Centro de Ensino Médio 10 de Ceilândia, situado no bairro P Sul, no Distrito Federal.

O ensino de química e de física exige mais do que fórmulas ou definições decoradas. Como professores, nosso desafio é tornar o conteúdo o mais concreto e compreensível possível. E, foi com esse propósito que desenvolvemos uma atividade didática com turmas da 1ª série do ensino médio, utilizando materiais comuns no cotidiano dos nossos alunos, com o objetivo de explorar a fundo o Princípio de Arquimedes e relacionar conceitos como massa, volume e densidade.

A prática ocorreu sob a supervisão da professora responsável pelo PIBID, e contou com a atuação direta dos pibidianos, os bolsistas de iniciação à docência. Enquanto bolsistas, nosso papel vai além de observar, nosso objetivo no projeto é desenvolver um olhar mais crítico e profissional sobre a docência, aprendendo na prática e compartilhando os desafios apresentados em sala de aula, produzindo materiais, adaptando propostas de ensino, aplicando metodologias e técnicas de aprendizagem com o intuito de contribuir de forma efetiva para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.

A proposta envolvia não apenas a prática em si, mas também uma etapa de análise, investigação e discussão dos resultados observados. Através da investigação, incentivamos os alunos a levantar hipóteses, como “por que certos objetos afundam e outros boiam?”, e testar essas hipóteses com base em observações e raciocínio lógico. Essa forma de ensinar se emparelha com o que Vygotsky (2007), descreve como aprendizagem mediada, onde o aluno deixa de ser passivo e assume papel de ativo no processo de ensino e aprendizagem, dessa forma o aprendiz leva a vários processos internos que são capazes não apenas de





desenvolver, mas de operar quando o aluno está sujeito a interação com pessoas levando-o a cooperação com seus colegas.

A prática buscou explorar conceitos de densidade como relação entre massa e volume. Inicialmente, alguns alunos acreditavam que objetos mais pesados tendiam sempre a afundar, e a prática demonstrou que a densidade do material em relação ao líquido é o que realmente determina se o objeto afunda ou bóia. Isso ocasionou uma quebra de expectativa e gerou um momento valioso de aprendizagem em que os estudantes puderam revisar suas ideias e construir novos significados.

De acordo com Morais e colaboradores (2018), atividades simples como testar se objetos afundam ou flutuam permitem aos alunos perceberem que a densidade é um fator decisivo no comportamento observado a partir de cada material, e não apenas o peso de cada objeto. Além disso, a utilização de objetos do cotidiano possibilita aos estudantes fazerem conexões entre o conteúdo ministrado em sala de aula com a sua realidade concreta, o que é fundamental principalmente quando se trata de estudantes da rede pública de ensino em contextos periféricos. Segundo Mortimer (2002), o processo de ensino deve levar em consideração o linguajar e o universo cultural ao qual o aluno está inserido, o que acaba por favorecer uma construção conjunta do conhecimento. Segundo Silva (2021, p. 15):

A metodologia cooperativa de aprendizagem tem como objetivo a interação social dos alunos, tornando esses ativos para o aprendizado. A participação de todos, gera o desenvolvimento social e participativo, criando condições de evoluir a capacidade de resolução de problemas, na qual cada pessoa será capaz de executar o seu papel e se envolver individualmente para um objetivo comum como todo o grupo.

A experiência vivenciada pelos alunos do CEM 10 seguem princípios de metodologias ativas, que “atribuem responsabilidades aos estudantes e promovem a autonomia, o pensamento crítico e o aprendizado significativo”, (Campos; Joaquim, 2021, p. 5). Nessas abordagens, o professor não é tido como o centro da aula e passa a assumir o papel de mediador, que busca orientar, instigar e organizar o processo de ensino.

Essas estratégias estão presentes em relatos de experiências como destacam Coutinho e Burguer (2023), ao utilizarem maquetes e atividades em grupo para abordar temas complexos de química com estudantes do ensino médio. As autoras mostram como residentes, que ao assumirem a sala de aula, aprendem tanto quanto os alunos, por meio de planejamentos e aplicações de metodologias que vão além do ensino tradicional.







Dessa forma, o ensino de ciências sai do quadro-negro e começa a ganhar vida nas mãos dos estudantes. Em experiências como essa, o Princípio de Arquimedes passa a ser uma ferramenta com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico, estimular o aprendizado, noções de causa e consequência e o pensamento matemático necessário dos alunos de forma mais contextualizada. Além disso, os estudantes também desenvolvem habilidades, como trabalho em grupo, responsabilidade e expressão oral, além de formar sujeitos mais ativos e críticos com capacidade de resolução de problemáticas, como destaca Silva, (2021).

Atividades como essa, representam muito mais do que uma aula diferente, são oportunidades para a transformação da prática docente e da experiência escolar, fazendo os alunos perceberem que a ciência está presente em suas vidas em diversos setores da sociedade, e os pibidianos aprendem a importância de ensinar com empatia, criatividade e compromisso com a realidade social dos seus alunos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A aula experimental foi realizada da turma J à turma P, um total de 7 turmas do 1º ano do Ensino Médio, em que a análise das respostas das questões 1 e 2 do roteiro, aplicadas logo após a atividade experimental sobre densidade e deslocamento de volume, mostrou de forma clara como os estudantes conseguiram, ou não, transformar a experiência prática em compreensão conceitual. Ambas as questões retomavam exatamente o que havia sido feito no laboratório: observar a variação de volume em uma proveta ao inserir um corpo sólido, e a partir disso, calcular a densidade do material. Assim, os percentuais obtidos refletem diretamente o quanto a prática auxiliou na construção do raciocínio matemático e na interpretação dos fenômenos relacionados ao Princípio de Arquimedes.





**Figura 1 - Aula Experimental - Princípio de Arquimedes**

Fonte: Arquivo Pessoal (2025)

No caso da questão 1, em que o aluno deveria determinar a densidade de uma pedra com massa de 10g que deslocava o volume de 50mL para 75mL, o desempenho geral foi modesto: apenas 54,7% das respostas estavam corretas, enquanto 45,3% apresentavam erro. Esse resultado revela que, embora a prática tenha sido compreendida pelos estudantes, muitos ainda encontraram dificuldade em realizar a operação essencial para chegar ao volume da pedra, a subtração entre o volume final e inicial e, em seguida, aplicar corretamente a fórmula da densidade. Esse comportamento é reforçado pelos percentuais por turma. Enquanto a turma P apresentou 100% de acerto, outras turmas tiveram desempenho extremamente baixo, como a turma L, com apenas 14,3% de acertos, e a turma J, com 25%. Nesses grupos, já havia sido observado, durante a prática, maior dificuldade na leitura da proveta, insegurança com números decimais e confusão entre massa e peso, o que explica os resultados menos favoráveis. As turmas M, N, O e K tiveram desempenho intermediário entre 59% e 68%, mostrando que parte dos estudantes conseguiu transferir o raciocínio experimental para a resolução escrita, ainda que com dificuldades pontuais.







A questão 2, que apresentava um problema semelhante, mas com dados numéricos mais precisos, mostrou um avanço significativo na compreensão: média geral de acertos foi de 69,3%, com apenas 30,7% de erros. Esse aumento evidencia que, após o primeiro contato com a matemática envolvida, os alunos demonstraram maior familiaridade com a lógica do cálculo. As turmas N e O atingiram 77,3% de acerto e a turma P novamente manteve 100%, mostrando excelente assimilação do conteúdo. Até mesmo a turma J, que havia tido baixo desempenho na primeira questão alcançou 70,8%, indicando que parte das dificuldades iniciais foi superada quando os estudantes se viram diante de um enunciado semelhante ao anterior. Por outro lado, as turmas L e K apresentaram percentuais mais baixos na questão 2 alcançando 47,6 e 33,3%, respectivamente, sendo também aquelas em que mais alunos declararam não saber resolver o exercício, um indicativo não apenas de dificuldade matemática, mas de insegurança em interpretar o problema e relacioná-lo à prática vivenciada.

Os dados revelam um padrão coerente com o comportamento observado durante a atividade experimental. Os estudantes, de modo geral, compreendem bem o fenômeno quando a experiência é concreta, ou seja, quando a situação permite que eles possam manipular os objetos, ler os instrumentos e descrever qualitativamente o que acontece quando o corpo é mergulhado na água. No entanto, a transposição do que se é observado no cálculo ainda não é natural para muitos deles, especialmente os que apresentam fragilidade em operações básicas ou pouca familiaridade com números decimais. O fato de o desempenho ter sido maior na questão 2 sugere que a repetição do tipo de raciocínio somado às discussões realizadas com os pibidianos durante e após a prática, contribuiu para consolidar parte do entendimento.

Outro aspecto importante é o papel da mediação. As turmas que interagiram mais com os pibidianos, questionando, verificando leituras e pedindo auxílio para organizar os dados, foram justamente aquelas que apresentaram os melhores percentuais. O acompanhamento próximo permitiu que os estudantes ganhassem confiança para manipular os instrumentos e interpretar suas próprias anotações, o que refletiu diretamente na capacidade de resolver os exercícios posteriores. Já nas turmas com menos autonomia ou menor participação coletiva, os erros foram mais concentrados e acompanhados de declarações de insegurança, indicando que o problema não foi apenas conceitual, mas também afetivo e metodológico.



Os resultados obtidos demonstram que a prática experimental cumpriu bem seu papel ao fornecer uma base concreta para a compreensão da densidade e do deslocamento de volume, mas também evidenciam que a aprendizagem não se completa apenas com a vivência prática: ela exige momentos posteriores de consolidação matemática e conceitual. As médias de acerto acima de 69% na questão 2 mostram que esse processo já estava em andamento, com parte significativa dos estudantes sendo capaz de relacionar os dados observados com os cálculos necessários. Ainda assim, a variação expressiva entre as turmas confirma que a consolidação total do conceito depende das habilidades matemáticas e da mediação oferecida durante a atividade.

Assim, os percentuais revelam dois pontos, o primeiro, que a metodologia experimental facilita a compreensão inicial do fenômeno físico, e o segundo, que a transposição desse entendimento para cálculos formais ainda é um desafio para parte dos alunos. Dessa forma, a atividade não apenas contribuiu diretamente para que o aprendizado sobre densidade e o Princípio de Arquimedes, como também evidenciou as dificuldades que precisam ser trabalhadas posteriormente para que esse aprendizado se torne completo e significativo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência desenvolvida permitiu confirmar a relevância da prática experimental como estratégia para tornar o estudo da densidade e do princípio de Arquimedes mais acessível e significativo para os estudantes. A manipulação direta dos materiais, somada à mediação ativa da professora e dos PIBIDIANOS, favoreceu o engajamento e a construção inicial dos conceitos, permitindo que muitos alunos compreendessem o fenômeno antes mesmo de recorrer aos cálculos.

Os resultados das questões aplicadas após a prática evidenciaram, contudo, que a transposição do fenômeno observado para o campo matemático ainda representa um desafio para parte da turma. Apesar disso, o desempenho geral mostrou que a maioria dos estudantes conseguiu avançar na compreensão do conteúdo, especialmente quando houve diálogo, colaboração e acompanhamento mais próximo durante as etapas do experimento.




Assim, a atividade cumpriu seu propósito pedagógico ao aproximar teoria e prática, revelar as dificuldades reais dos alunos e oferecer subsídios para primorizar intervenções futuras. Além disso, consolidou a importância da mediação docente e do trabalho dos pibidianos como elementos essenciais na promoção de uma aprendizagem mais ativa, significativa e contextualizada.

## ANEXOS

### ANEXO A – PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL – DENSIDADE

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DF  
COORDENAÇÃO REGIONAL DE CEARÁ  
Centro de Ensino Médio 10 de Ceará



**Estudantes**

**Série/Turma**  **Bimestre**  **Oferta**  **Data**  /  /  /2025

**Componente**  **Professor(a)**

**Nota**

**CEM 10**

**ATIVIDADE EXPERIMENTAL- DENSIDADE 1,5 pts**

#### Procedimento Experimental:

Cálculo de densidade de materiais diversos.

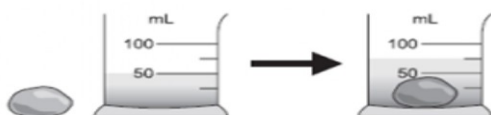
1. Meça a massa do material sob a bancada e anote no Quadro 1.
2. Coloque 50,0 mL de água na proveta e anote o volume inicial da proveta no Quadro 1.
3. Coloque com cuidado o material na proveta, observe o novo volume e anote no Quadro 1.
4. Calcule o volume do material.
5. A partir do volume do material obtido, calcule a densidade do material.

**Quadro 1**

Material	Massa do material (g)	Volume Inicial (mL)	Volume Final (mL)	Volume do Material (mL)	Densidade do Material (g/mL)

#### EXERCÍCIOS COMPLEMENTARES

**Questão 01.** Um aluno, para determinar a densidade de um pedaço de pedra, realizou este experimento: colocou em uma proveta 50mL de água e em seguida mergulhou uma pedra, cuja massa é de 10g, e anotou o volume da água na proveta, que foi 75mL, conforme mostra o esquema. O valor da densidade dessa pedra é, em g/mL:




**Questão 02.** Quando se deixa cair uma peça de metal com massa igual a 112,32 g em um cilindro graduado (proveta) que contém 23,45 mL de água, o nível sobe para 29,27 mL. Qual a densidade do metal, em g/mL ?





## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; HANESIAN, H.; NOVAK, J. D. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

CAMPOS, L; JOAQUIM, W. M. **Metodologias ativas e suas contribuições para o ensino**. UNIUBE, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/handle/123456789/1778>.

COUTINHO, I. C.; BURGER, M. C. M. Uma experiência de ensino de química pelo viés do Programa Residência Pedagógica. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS (ENALIC), 9., 2023, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize Editora, 2023.

MORAIS, A. de B. e colaboradores. Densidade e volume em estudo na experimentação. In: Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ), 2018, [S.I.], Anais [...]: [38], 2018. Disponível em: <https://www.edeq.com.br/>.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, p. 36-39, 2002.

SILVA, E. P. da. Proposta de uso de recursos didáticos para o ensino dos modelos atômicos. 2021. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) - Instituto de Ciencias Exatas, Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda. 2021. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/25752>.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento social da mente**. São Paulo: Marins Fontes, 2007.

