



TESTE DE CHAMA COMO PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE ATOMÍSTICA POR PIBIDIANOS DE QUÍMICA

Ivanilson Vieira Souza Junior¹

Vitória da Silva Oliveira²

Naiara Pereira Araújo³

Resumo: O teste de chama é um procedimento experimental utilizado para identificação de elementos químicos, no qual o aspecto fenomenológico observado é explicado através do modelo atômico de Niels Bohr. Esse estudo relata as experiências oriundas da elaboração de uma atividade laboratorial a ser aplicada em turmas do 1º ano do ensino médio, de modo a compor a parte prática associada ao ensino de atomística. A sequência didática foi elaborada por discentes de licenciatura em Química do PIBID, sob orientação docente, tendo como parâmetro a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e em estudos da disciplina de Práticas Pedagógicas para o Ensino de Atomística. Para realização foi elaborado: plano de aula, roteiro do experimento, *fôlder* para embasamento teórico dos alunos, placas com cores a serem visualizadas. A explanação do conteúdo foi de forma dialogada a partir do embasamento teórico inicial, seguido pelo estímulo contínuo a participação ativa dos alunos. O trabalho foi apresentado para o docente e discentes da disciplina mencionada. Os dados coletados foram de caráter exploratório, sendo analisados mediante abordagem qualitativa. A similaridade entre o proposto e o executado demonstra a viabilidade da atividade

1 Professor de Química do Ensino Básico Técnico e Tecnológico (EBTT), Supervisor, Bolsista do PIBID do Subprojeto Interdisciplinar: Biologia e Química, IF Baiano, *Campus* Guanambi, ivanilson.junior@ifbaiano.edu.br

2 Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do PIBID do Subprojeto Interdisciplinar: Biologia e Química, IF Baiano, *Campus* Guanambi, vitoriagbi21@gmail.com

3 Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do PIBID do Subprojeto Interdisciplinar: Biologia e Química, IF Baiano, *Campus* Guanambi, naiara02131@gmail.com



experimental utilizada, uma vez que os objetivos foram alcançados. O teste de chama potencializa o aprendizado significativo, ao explorar as dimensões: teórica, fenomenológica e representacional, as quais são pilares para ensino de Química no contexto atual.

Palavras-chave: ensino de Química; experimentação; modelo atômico de Bohr.



1 INTRODUÇÃO

O ensino de atomística apresenta complexidades associadas, sobretudo, a necessidade de abstração de conceitos estabelecidos a partir de modelos (Silva et al., 2013, p. 1), os quais foram criados através evidências e resultados experimentais, mas ausência de visualização do átomo e partículas subatômicas. Nesse contexto, professores de Química que atuam na educação básica devem buscar e discutir metodologias de ensino que atenuem lacunas na aprendizagem associados ao estudo do átomo (Santos; Mello; Catão, 2023, p. 2). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) deixa claro que o ensino de Ciências da Natureza deve ser contextual e significativo para o aluno, sendo ele protagonista na relação ensino aprendizagem (BNCC, 2018). Uma das ferramentas que têm sido utilizada para reduzir o déficit no aprendizado e o desinteresse pela ciência é a experimentação.

No ensino de modelos atômicos, o teste de chama é um dos experimentos mais empregados, principalmente nos cursos de graduação em Química. Ele baseia-se no modelo atômico de Niels Bohr, o qual relaciona transições eletrônicas, de absorção e emissão, entre níveis de energia que podem ocorrer em um elemento químico ou íons, bem como as cores de emissão características de cada elemento, especificamente os que emitem fótons na região do visível do espectro eletromagnético (Brown et al., 2016, p. 231). O teste de chama possibilita a elaboração de sequências didáticas que podem explorar os aspectos teóricos, fenomenológico e representacional fundamentais para o ensino de química, os quais Mortimer; Machado; Romanelli (2000, p. 277) define como aspectos do conhecimento Químico. Além de viabilizar o alinhamento com as diretrizes e objetivos de aprendizagem expressos nos documentos norteadores que orientam as práticas pedagógicas no Brasil.

Nessa perspectiva, esse trabalho propõe discorrer sobre as experiências adquiridas na elaboração da proposta de uma aula experimental sobre o teste de chama, por discentes do PIBID, a serem aplicadas em turmas do 1º ano do ensino médio. A metodologia de ensino empregada foi a experimentação, com ênfase na participação ativa dos alunos. Os resultados foram descritos a partir da aplicação da aula na turma da disciplina de Práticas Pedagógicas para o Ensino de Atomística do 5º semestre do curso de licenciatura em Química.



2 METODOLOGIA

O trabalho foi elaborado baseado em três fatores: desafios associados ao ensino de atomística; estudos e discussões realizadas na disciplina de Práticas Pedagógicas para o Ensino de Atomística e vivências do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Inicialmente foi realizado o levantamento bibliográfico sobre o tema, seguido pelo estudo da BNCC e escolha da experimentação como metodologia de ensino.

Posteriormente, foi designado o experimento teste de chama, em seguida elaborado o plano de aula, roteiro de aula prática, *folder* (fig.1) e placa com identificação de cores. A aula foi ministrada para alunos do 5º semestre do curso de licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano) – *Campus Guanambi*, no laboratório da Instituição.

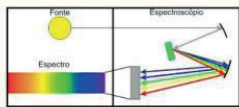
Figura 01: *Folder* utilizado como recurso didático na aula sobre o teste de chama.





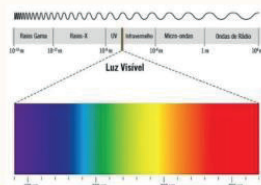
Espectroscopia

Espectroscopia de uma maneira geral, consiste no estudo da radiação eletromagnética emitida ou absorvida por um corpo.



Espectro eletromagnético

É a distribuição das ondas eletromagnéticas, visíveis e não visíveis, de acordo com a frequência e o comprimento de onda característico de cada radiação.

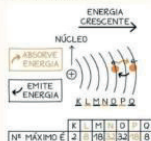


Modelo de Niels Bohr



Em 1913, Niels Bohr propôs um outro modelo, mais completo, que era suficiente para explicar o espectro de linhas. Utilizando o modelo de Bohr podem-se explicar os espectros atômicos. Primeiramente os elétrons são excitados e, em seguida, ao retornarem aos níveis de menor energia, liberam energia na forma de luz.

Como a cor da luz emitida depende da diferença de energia entre os níveis envolvidos na transição e como essa diferença varia de elemento para elemento, a luz apresentará cor característica para cada elemento químico.



Teste de chamas

O teste de chama ou prova da chama é um procedimento utilizado para detectar a presença de alguns íons metálicos, baseado no espectro de emissão característico para cada elemento. O teste envolve a introdução da amostra numa chama e a observação da cor resultante.



O teste de chamas teve importância histórica como um dos testes empregados na detecção de certos elementos. Segundo o modelo de Bohr, quando átomos são submetidos a uma chama, o calor excita os elétrons, isto é, faz com que passem para níveis de maior energia. Ao voltarem aos níveis iniciais, liberam energia na forma de luz, cuja cor é característica dos átomos de cada elemento.



Fonte: Autores, 2024.

A coleta de dados para escrita do presente relato de experiência foi de caráter exploratório a partir de registro de imagens, e entrevistas com o professor da disciplina e discentes participantes da atividade. A análise dos resultados foi realizada mediante abordagem qualitativa, baseada nos discursos provenientes das entrevistas, observações e inferências dos discentes ministrantes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A combinação da parte teórica com a experimental é de extrema importância no processo de aprendizado. De acordo com Moraes (1998), as atividades experimentais em sala de aula têm o potencial de complementar as aulas teóricas, atuando como um importante impulsionador no processo de assimilação de novos conhecimentos, uma vez que a vivência prática facilita a fixação do conteúdo relacionado a ela.

Em vista disso, o conhecimento prévio oriundo das teorias estudadas anteriormente, somados a didática explicativa, procurou-se estimular o ensino aprendizagem, agregando assim, conhecimento teórico para a realização da experimentação.



Ministrar a parte teórica em um ambiente diferente do cenário habitual da sala de aula, como o laboratório, trouxe uma nova perspectiva para os participantes, pois ao ser organizado de forma adequada, propicia um cenário de aprendizagem completa, com explanação de conceitos básicos agregado a atividade prática.

Além disso, de forma estratégica, a experimentação ajuda a despertar o interesse dos alunos, tornando o aprendizado mais dinâmico e envolvente entre os membros. Através da aula experimental, os estudantes podem testar hipóteses criadas, cometer erros e aprender com eles, contribuindo para um entendimento mais completo e significativo.

O quadro 01 apresenta as respostas dos discentes matriculados no curso de licenciatura em Química do IF Baiano — *Campus Guanambi* e do professor da disciplina Práticas Pedagógicas V: Laboratório de Recursos Didáticos I — Ensino de Atomística. As perguntas 1 e 2 foram elaboradas pelos autores do presente trabalho. Esses dados foram obtidos por meio de entrevistas com participantes, sendo indicados por alunos A, B e C e professor (P).

Quadro 01. Entrevista com discentes e professor do IF Baiano *Campus Guanambi*.

Discentes	Pergunta 1. Quais estratégias pedagógicas você percebe que o professor utiliza para promover a participação ativa dos alunos durante a aula?	Pergunta 2. Como você avalia o uso de recursos didáticos usados pelo professor para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem?
A	R: “As estratégias utilizadas foram o levantamento de conhecimentos prévios a partir de perguntas referente ao assunto a ser exposto, aula dialogada durante e após a prática realizada. Aula expositiva com base na teoria abordada”.	R: “Os recursos utilizados contribuíram de forma significativa durante a aula, bem como o <i>folder</i> para recapitular os aspectos principais do conteúdo abordado, aula prática para enriquecer o conhecimento teórico-prático ao relacioná-lo com o cotidiano do aluno, além da dinâmica responsável para analisar a absorção do aluno referente ao conteúdo abordado durante a aula prática”.
B	R: “Diálogo entre professor e aluno, na qual o professor questiona sobre um determinado assunto e o aluno tem espaço para dar a sua resposta gerando um debate em sala de aula”.	R: “ <i>Folder</i> muito bem elaborado, abordando tudo o que foi explicado durante a aula; aula prática dinâmica que gerou uma melhor interação e absorção do conteúdo pela turma”.



Discentes	Pergunta 1. Quais estratégias pedagógicas você percebe que o professor utiliza para promover a participação ativa dos alunos durante a aula?	Pergunta 2. Como você avalia o uso de recursos didáticos usados pelo professor para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem?
C	<p>R: “Foi utilizado um pouco da sala invertida porque a gente tem uma dinamicidade entre o conhecimento adquirido do aluno e o conhecimento passado por vocês em sala de aula. Antes de iniciar o teste, vocês pedem que cada um identifiquem uma cor. Isso faz com que o indivíduo, o aluno, busque no seu subconsciente o referencial teórico de qual seria a cor daquele elemento químico, uma referência de imagem ou conteúdo dos conhecimentos que ele já possui. Isso vai ser reforçado com aquilo que é passado em sala de aula. Ele levanta a placa com a cor que ele sugere que seja a cor do elemento químico. Isso gera o valor de importância do conteúdo, porque se ele acerta, aquilo se torna uma informação relevante, mas se ele erra, também se torna uma informação relevante, porque com ele errando e visualizando qual cor é de verdade, ele vai gravar aquela informação. Acredito que essa talvez foi a estratégia pedagógica mais ativa durante a aula”.</p>	<p>R: “Eu avalio como ponto positivo porque vocês não tiveram ali. Tinha os slides, mas não deu pra passar por causa do projetor, mas tinha a ilustração no quadro, todo o passo a passo que seria falado durante a aula, além de ter os elementos químicos ali. Os recursos como a chama e os borrifadores, que é interessante a participação do aluno na montagem daquilo ali, isso foi um ponto positivo, além do roteiro do experimento, as legendas identificando a cor de cada elemento. Vejo isso como um ponto muito positivo, porque o indivíduo, o aluno, tem algo palpável para poder criar conexões entre o conteúdo. Esse é um aspecto interessante”.</p>
P	<p>R: “Foi possível identificar a variação em relação à utilização dos materiais didáticos. Elas utilizaram plaquinhas, anotações no quadro, utilizaram algumas imagens e esses recursos didáticos, essa variedade de recursos didáticos facilitou bastante a explanação do conteúdo. Foi algo que, tanto foi fundamental para manter esses alunos conectados, manter e reter a atenção desses alunos, como também engajar esses alunos na atividade prática experimental”.</p>	<p>R: “Durante a administração da aula, ficou claro que os discentes do PIBID estavam ministrando a aula, elas a todo tempo, buscavam o diálogo com os alunos participantes, buscavam, a todo tempo, estimular, principalmente, acerca do conhecimento prévio que aqueles alunos tinham. Buscando, todo tempo, manter esse contato visual com os alunos e também o diálogo acerca do conteúdo que estava sendo abordado, tentando trazer, buscar e entender aquilo que esses alunos já conhecem, já sabem, acerca do conteúdo, para que, a partir disso, elas estabelecessem novas relações de aprendizagem, a partir da ideia da experimentação, utilizando o experimento teste de chama”.</p>

Fonte: Autores, 2024.

Observa-se que a aula experimental referente ao teste de chama com uso de maçarico e borrifadores, sem dúvidas foi algo atraente que não havia sido praticado anteriormente com os estudantes dessa turma (fig.2). Diante as opiniões, o discente B cita o diálogo como uma estratégia pedagógica; Freire (2001) argumenta que a educação, quando baseada na conscientização e prática da liberdade, valoriza a participação ativa e crítica dos educandos. Nesse contexto, o processo de ensino, enraizado na realidade, enfatiza a



autonomia dos estudantes, promovendo o diálogo, a igualdade na relação e facilitando a construção de conhecimento e habilidades, estabelecendo assim uma verdadeira troca de experiências.

Os discentes A e C citam o conhecimento prévio dos alunos; conforme definido por Ausubel, Novak e Hanesian (1980), os quais consideram esse conhecimento como declarativo. Sendo este, de acordo com Novak e Gowin (1996), a consciência ou compreensão de um objeto, situação ou ideia, que pressupõe um conjunto de outros conhecimentos, afetivos e contextuais, que também compõem a estrutura cognitiva prévia do estudante que está aprendendo.

Ademais, a aula expositiva dialogada, mencionada pelo discente A, é uma abordagem que envolve apresentar o conteúdo de forma que os estudantes participem ativamente, levando em consideração o que eles já conhecem. Nesse sentido, o professor atua como mediador para incentivar os alunos a questionar, interpretar e discutir o assunto em estudo (Altino Filho; Nunes; Ferreira, 2021, p. 1277).

Figura 02: Discentes de licenciatura em Química realizando o teste de chama.



Fonte: Autores, 2024.



O discente C expõe sobre a sala de aula invertida, segundo ele: “Antes de iniciar o teste, vocês pedem que cada um identifiquem uma cor. Isso faz com que o indivíduo, o aluno, busque no seu subconsciente o referencial teórico de qual seria a cor daquele elemento químico, uma referência de imagem ou conteúdo dos conhecimentos que ele já possui...”. Para Valente (2013) na sala de aula invertida, os alunos iniciam a compreensão do conteúdo mediante estudos anteriores a abordagem docente. Dessa forma, o tempo na sala de aula é utilizado para aplicar o que foi estudado previamente, por meio de atividades práticas como resolução de problemas, projetos, discussões em grupo e experimentos.

A interação e diálogo são estratégias essenciais utilizadas em sala de aula entre professor e aluno, quais permitem a troca de ideias, o esclarecimento de dúvidas, e a construção do saber coletivo. Conforme Haydt (2011), a construção do conhecimento ocorre de forma colaborativa, onde cada um contribui com suas experiências, resultando em uma síntese que integra o saber individual.

O professor reforça o uso de materiais didáticos como estratégia pedagógica para manter a atenção dos discentes. O material didático tem como objetivo: aproximar o aluno do conteúdo a ser ensinado, proporcionando uma compreensão mais precisa dos temas estudados; motivar a aula; facilitar a percepção e compreensão dos fatos e conceitos; concretizar e ilustrar o que está sendo explicado verbalmente; reduzir esforços necessários para que os alunos compreendam os fatos e conceitos; auxiliar na fixação da compreensão por meio do impacto visual e sugestivo que o material pode provocar; oferecer a oportunidade para que os educandos demonstrem suas habilidades e desenvolvam aptidões específicas ao manipular dispositivos (Nérici, 1959 apud Fiscarelli, 2008 p. 46).

Outro fato essencial é destacar a elaboração dos *folders*, pois estes possuem grande importância na educação, são ferramentas eficazes para divulgar informações educacionais de forma acessível e visualmente atrativa. Esses materiais impressos são úteis para alcançar um público mais amplo, fornecendo detalhes importantes de maneira concisa e direta (fig.3).



Figura 03: Utilização do *folder* como material didático na parte teórica da aula.



Fonte: Autores, 2024.

Os estudantes e o professor reconhecem a importância da variedade de recursos didáticos, incluindo perguntas, aula expositiva, aula prática, *folder*, plaquinhas, anotações no quadro e imagens. Esses materiais educativos apresentam papel fundamental na construção do conhecimento científico, estimulam a capacidade de resolução de problemas, aproximam os educandos da realidade e facilitam o processo de aquisição de novos saberes.

A atividade prática proposta pode ser considerada uma abordagem experimental eficaz, uma vez que os objetivos de aprendizagem foram alcançados. Percebe-se que há similaridade entre as recomendações da BNCC vigente com a metodologia de ensino proposta nesse estudo. Ela estabelece para a educação básica:

No Ensino Fundamental, os estudantes têm a oportunidade de enfrentar questões que demandam a aplicação dos conhecimentos sobre Matéria e Energia em uma perspectiva fenomenológica, com o objetivo de introduzir a prática da investigação científica e ressaltar a importância dessa temática na análise do mundo contemporâneo. No Ensino Médio, espera-se uma diversificação de situações-problema,



incluindo aquelas que permitam aos jovens a aplicação de modelos com maior nível de abstração e de propostas de intervenção em contextos mais amplos e complexos. (BNCC, 2018, p. 538).

Além disso, o Professor destaca que as pibidianas utilizaram ferramentas didáticas favoráveis ao estabelecimento de novas relações de aprendizagem, a partir do aspecto fenomenológico. Isso proporcionou uma experiência palpável e incentivou a criação de conexões entre o conteúdo teórico e prático. Isso proporcionou uma experiência mais palpável e incentivou a criação de correlações entre o conhecimento teórico e prático. Este envolvimento, permite que eles saiam do abstrato e tenham experiências concretas, o que facilita a compreensão de conceitos científicos.

A aula experimental é considerada uma estratégia pedagógica facilitadora do processo de ensino-aprendizagem na educação básica. Através da experimentação, o estudante consegue aliar a teoria com a prática, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa e da problematização em sala de aula (Rosset et al., 2020). Conforme Hodson (1994), ao realizar experimentos, os estudantes devem ter a oportunidade de explorar, desenvolver suas próprias ideias, comparando-as com os conceitos já estabelecidos, promovendo o crescimento de seu entendimento conceitual.

O teste de chama é uma atividade prática versátil que pode ser aplicada em diversos contextos educacionais, promovendo a compreensão de conceitos científicos. Em aulas de química, ela ajuda a ensinar sobre a emissão de luz por átomos e suas cores. Na física, pode ser relacionada à teoria das ondas eletromagnéticas e análise espectral. Em aulas de história, a atividade pode ser contextualizada com a evolução da espectroscopia ao longo dos anos. Nesse sentido, a abordagem adotada nesse estudo não se restringe ao ensino de química, mas pode ser inserido em propostas interdisciplinares.

Portanto, o método experimental de ensino utilizado pós-explicação é visto como uma estratégia educacional eficaz ao possibilitar a interação entre a teoria e a prática, além de dar aos estudantes o papel central em seu próprio processo de aprendizado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo propôs o teste de chama como atividade experimental para o ensino de atomística a partir das perspectivas de graduandos em Licenciatura em Química do 5º semestre no IF Baiano *Campus* Guanambi.



Diante do exposto, é possível inferir que uma aula bem-sucedida é a junção harmoniosa entre teoria e prática, na qual os recursos pedagógicos se tornam bases sólidas entre o conhecimento e aplicação. Deste modo, os pontos positivos surgem com as falas dos discentes da turma, provando assim, a eficácia do processo de ensino aprendizagem empregado. Os estudantes, são os participantes ativos desse cenário, expressam sua satisfação ao perceberem a conexão direta entre os conceitos abstratos e sua concretização por meio da experimentação. O *feedback* positivo dos discentes e do professor regente da disciplina é o reflexo direto da dedicação dos bolsistas do PIBID, ministrante da aula, em promover um ambiente de aprendizagem inclusivo, participativo e estimulante.

Ao considerar as complexidades associadas ao ensino de atomística e os diferentes contextos educacionais, novos estudos podem ser conduzidos para incentivar a pesquisa de outras variáveis e a execução de práticas pedagógicas inovadoras. A realização de atividades experimentais no âmbito das escolas públicas brasileiras é bastante desafiadora, uma vez que grande parte dessas instituições não dispõe de infraestrutura adequada. No entanto, é válido buscar soluções de modo a reduzir lacunas entre o teórico e prático, concreto e abstrato. Entre elas, a dinamização do espaço escolar, estímulo ao protagonismo estudantil e a utilização de materiais alternativos.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio e orientação do professor Ivanilson Vieira Souza Junior, docente de Química no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano — *Campus Guanambi*, com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior — Brasil (CAPES) — através das bolsas concedidas aos discentes, supervisor e coordenador que integram o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Agradecemos, também, aos discentes da turma do 5º semestre do curso de Licenciatura em Química pela participação na aula e coleta de dados, se dispondo a serem entrevistados.

REFERÊNCIAS

ALTINO FILHO, H. V.; NUNES, C. M. F.; FERREIRA, A. C. Metodologias ativas e formação inicial: investigando reflexos na prática docente de professores de matemática. *Pensar Acadêmico, Manhuaçu*, v. 19, n. 4, p. 1275-1292, 2021.



Disponível em: <http://pensaracademico.facig.edu.br/index.php/pensaracademico/article/view/2768>. Acesso em: 22 mar. 2024.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

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

BRASIL, 2018. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base. **Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2018**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2018-pdf/85121-bncc-ensino-medio/file>. Acesso em: 19 mar. 2024.

BROWN, Theodore; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. **Química: a ciência central**. 13 ed. Prentice-Hall, 2016. 1888 p.

FISCARELLI, Rosilene Batista de Oliveira. **Material didático: discursos e saberes**. Junqueira e Marin: Araraquara, SP, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.
HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de Didática Geral**. São Paulo: Ática, 2011.

HODSON, D. Hacia um Enfoque más critico Del Trabajo de laboratório. **Enseñanza de Las Ciências**, 12(3), p.299-313, 1994.

MORAES, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.). **Educação em Ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzato. p. 29-45, 1998.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, p. 273-283, 2000.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa. **Plátano Edições Técnicas**. 1996.



ROSSET, Michele; DOS SANTOS, Margarete; LEÃO, Gabriel Mathias Carneiro. AULA PRÁTICA: UM ESTÍMULO PARA O DESENVOLVIMENTO DA INTERATIVIDADE INTELLECTUAL, FÍSICA E SOCIAL DOS ESTUDANTES. *EJA em Debate*, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/EJA/article/view/3012>. Acesso em: 03 abr. 2024.

SANTOS, Mateus José dos; MELLO, Rita Márcia Andrade Vaz de; CATÃO, Vinicius. Expressão de modelos no ensino de Química: o que pensam os estudantes sobre átomos e moléculas? *Revista Educação Pública, Rio de Janeiro*, v. 23, nº 3, 24 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/2/expressao-de-modelos-no-ensino-de-quimica-o-que-pensam-os-estudantes-sobre-atomos-e-moleculas>. Acesso em: 20 de mar. 2024.

SILVA, Giovanna Stefanello; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; PAZINATO, Maurícius Selvero. Atividades experimentais para a abordagem do modelo atômico de Bohr. *Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*, 2013. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2638>. Acesso em: 18 de mar. 2024.

VALENTE, J. A. Aprendizagem Ativa no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida. *Notícias, Brusque*, 2013. Disponível em: <https://maiza.com.br/wp-content/uploads/2017/04/Sala-de-aula-invertida.pdf>. Acesso em: 19 março de 2024.