

UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO PARA ABORDAGEM DO CONTEÚDO ÁCIDO E BASE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS POR BOLSISTAS DO PIBID

Ana Beatriz dos Santos Vieira Novaes ¹
Adriana Nogueira de Oliveira ²
Alessandro Santos Santana ³

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo relatar o desenvolvimento de atividades experimentais realizadas em uma turma da primeira série do Ensino Médio, com a intervenção de bolsistas do PIBID, sobre o conteúdo de Funções Inorgânicas. Buscou-se, assim, desenvolver atividades que envolvessem a experimentação e a ludicidade, de modo a fugir do padrão de ensino tradicional e estimular o interesse dos discentes pela Química. Para isso, foram realizadas duas atividades experimentais, sendo uma delas com viés lúdico, definida por alguns autores como Atividade de Experimentação Lúdica. A partir das observações e intervenções realizadas, foi possível perceber como atividades desse tipo conseguem despertar o interesse e a curiosidade dos discentes. Além disso, ressalta-se a relevância do PIBID, tanto para os professores e estudantes de escolas públicas, quanto para os docentes em formação.

Palavras-chave: Ensino de Química, Experimentação, Ludicidade, Indicadores Ácido-Base.

INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, o método de ensino adotado pelas escolas era baseado na escola tradicional, que surgiu a partir da filosofia da essência, de Rousseau. Essa teoria acredita na igualdade essencial entre as pessoas e que a inteligência é uma faculdade que torna o ser humano capaz de armazenar informações. Por conta disso, o ensino tradicional tem como característica a transmissão oral de conhecimentos que deverão ser memorizados pelos alunos (LEÃO, 1999).

Uma das principais críticas ao ensino tradicional, refere-se à ação passiva do estudante no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, nesse contexto, ele é apenas um ouvinte. Além disso, na maioria das vezes, a transmissão de informação e conhecimento se dá sem que haja uma contextualização com a realidade social e com os conhecimentos prévios dos discentes (GUIMARÃES, 2009).

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal da Bahia – IFBA, quimica.ananovaes@gmail.com;

² Graduanda do Curso Licenciatura em Química, Instituto Federal da Bahia – IFBA, drika1159@gmail.com;

³ Professor Orientador: Mestrado, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB alessandroquimico76@gmail.com

No ensino de ciências, a utilização da experimentação pode ser uma ótima estratégia para a criação de situações nas quais os estudantes possam colocar em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula. No entanto, dificilmente será possível estimular o raciocínio e o questionamento quando se realiza uma atividade experimental na qual os estudantes devem seguir uma sequência pré-definida de procedimentos, como se executasse uma receita (FERREIRA; HARTWING; OLIVEIRA, 2009).

Segundo Giordan (1999), muitos estudantes atribuem à experimentação um caráter motivador, que estimula o interesse pela aprendizagem. O autor relata, ainda, que muitos professores afirmam que a utilização da experimentação aumenta a capacidade de aprendizagem dos estudantes, “pois funciona como um meio de envolver o aluno nos temas em pauta” (GIORDAN, 1999, p. 43).

Além disso, uma outra alternativa é a utilização de ludicidade nas aulas. A atividade lúdica pode ser definida como uma ação divertida, comumente relacionada a jogos. Essa metodologia, assim como a experimentação, desperta o interesse dos estudantes pelo conteúdo ministrado, motivando-os ao longo do processo de construção do conhecimento (SOARES, 2004).

Entretanto, apesar de terem conhecimento das vantagens da utilização da experimentação e da ludicidade no ensino de Química, muitos docentes não fazem uso dessas metodologias por falta de estrutura física na escola em que atuam, e também pela falta de tempo, já que a carga-horária desse componente é curta nas escolas públicas (SILVA, 2015).

Parcerias entre escolas públicas e instituições de ensino superior (IES), que propiciam uma colaboração entre professores em formação e professores efetivos, como o Projeto de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), contribuem para auxiliar os professores da educação básica na execução do seu trabalho, o que proporciona aos estudantes um ensino de melhor qualidade. Uma das maneiras de contribuição dos bolsistas com os professores é a partir da promoção de atividades experimentais, como é o caso do Subprojeto de Licenciatura em Química do IFBA, *campus* Vitória da Conquista. (SILVA, 2015).

Nesse sentido, o presente trabalho tem o objetivo relatar a utilização de práticas experimentais desenvolvidas por bolsistas do PIBID em uma escola pública federal na cidade de Vitória da Conquista – Bahia, com fomento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). As atividades aqui relatadas foram realizadas em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, e fazem parte do conteúdo de funções inorgânicas, mais especificamente, sobre indicadores ácido-base.

Para a realização dessas atividades, foram realizadas duas aulas expositivas dialogadas sobre o conteúdo e duas aulas experimentais, seguindo a seguinte sequência: aula expositiva dialogada sobre Funções Inorgânicas → aula experimental sobre indicadores ácido-base e escala de pH → aula expositiva dialogada sobre ácidos e bases e pH → oficina experimental sobre indicadores ácido-base. As aulas expositivas foram ministradas pelo professor de Química, supervisor das atividades desenvolvidas pelos bolsistas do PIBID.

Utilizando essas atividades experimentais, foi possível perceber um maior engajamento da parte dos discentes em relação ao conteúdo. Além disso, ao longo do desenvolvimento dessas atividades, foi possível estimular entre os estudantes o trabalho em equipe, bem como familiarizá-los com o ambiente do laboratório de Química. Percebe-se, então, a relevância da utilização de diferentes recursos metodológicos na sala de aula

METODOLOGIA

O desenvolvimento desse trabalho se orientou por meio de uma abordagem qualitativa a respeito da execução de atividades experimentais em uma turma da primeira série do Ensino Médio. Segundo Rampazzo (2005), a pesquisa qualitativa valoriza o ser humano e suas vivências, que não podem ser resumidos a números e, dessa forma, todos os fenômenos observados são considerados importantes.

Quanto aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória tem o fito de proporcionar ao pesquisador mais informações sobre o assunto investigado, o que facilita a delimitação do tema da pesquisa. Além disso, a pesquisa exploratória fornece uma orientação a respeito dos objetivos e da formulação de hipóteses. Já a pesquisa descritiva é aquela que visa descrever os fenômenos observados, estabelecendo relações entre as variáveis e investigando a natureza, as características e as causas desse fenômeno. É importante ressaltar que, na pesquisa descritiva, os fatos são descritos sem a intervenção ou manipulação do pesquisador (PRODANOV; FREITAS, 2013)

A fim de descrever os fenômenos observados ao longo das quatro semanas em uma turma da primeira série do Ensino Médio, utilizou-se o relato de experiência, por se tratar da percepção de duas bolsistas do PIBID a respeito do desenvolvimento de duas atividades experimentais, intercaladas com aulas expositivas, sobre o conteúdo de pH e funções inorgânicas.

O desenvolvimento dessas atividades seguiu a seguinte ordem:

Quadro 1 – Atividades realizadas

	Metodologia adotada	Conteúdo abordado	Atividades Realizadas
1ª semana	Aula expositiva dialogada	Funções inorgânicas	Resolução de exercícios
2ª semana	Aula experimental	Indicadores ácido-base e pH	Construção de uma escala de pH utilizando indicadores
3ª semana	Aula expositiva dialogada	pH	Resolução de exercícios
4ª semana	Oficina de cores	Funções inorgânicas, indicadores de pH	Elaboração de pinturas, utilizando indicadores de pH e substâncias ácidas e básicas.

Fonte: Elaboração própria (2019).

Na aula ministrada pelo professor na primeira semana, foram abordadas as principais características das funções inorgânicas, abordando seus aspectos físicos, estruturais, bem como sua identificação. Nessa aula, o professor procurou exemplificar utilizando substâncias ácidas e básicas presentes no cotidiano dos estudantes, como vinagre, refrigerante, sódica cáustica e leite de magnésio. Além disso, foram apresentadas aos estudantes as regras de nomenclatura dessas substâncias e, no final da aula, o professor resolveu, juntamente com os estudantes, exercícios relacionados ao conteúdo.

Na segunda semana, ocorreu uma aula experimental no turno oposto. Os estudantes foram divididos em quatro grupos de cinco pessoas. Inicialmente, foram retomados os conceitos de ácido e base, e foram passadas aos estudantes orientações a respeito do comportamento adequado em um laboratório. Cada equipe utilizou o repolho roxo como indicador para identificar a acidez ou basicidade das seguintes substâncias: ácido clorídrico, hidróxido de sódio, água sanitária, comprimido efervescente de bicarbonato de sódio, vinagre, leite de magnésio, refrigerante de limão, sabão em pó, sabonete, suco de limão e amônia comercial. Após isso, foi solicitado que os estudantes organizassem as substâncias em ordem crescente de acidez, com base na percepção deles e nos conhecimentos prévios sobre algumas das substâncias analisadas e, partir daí, introduziu-se o conceito de pH. Por fim, utilizou-se os indicadores azul de bromotimol e fenolftaleína no ácido clorídrico e no hidróxido de sódio.

Na semana seguinte, no horário da aula, o conceito de pH foi trabalhado com base nas discussões feitas no laboratório, ao longo da aula experimental. Nessa aula, os estudantes trouxeram muitas perguntas sobre os indicadores utilizados, e esses questionamentos serviram para conduzir a discussão. Foram realizados exercícios sobre pH e sobre nomenclatura das substâncias inorgânicas.

A oficina experimental, realizada na quarta semana, ocorreu no horário da aula. Nessa atividade, foi proposto que os estudantes, com base nos conhecimentos adquiridos anteriormente ao longo das aulas sobre funções inorgânicas e indicadores de pH, elaborassem pinturas, feitas em telas de algodão e utilizou-se papelão para fazer as bases e divisórias. Os estudantes deveriam borrifar as substâncias disponíveis, bem como os indicadores, sobre o algodão, de modo a obterem as cores desejadas. As substâncias disponíveis eram: amônia comercial, sabão em pó, sabonete, solução de ácido clorídrico, solução de hidróxido de sódio, leite de magnésio e água destilada. Para a mudança de cor, os indicadores disponíveis eram o azul de bromotimol e o extrato do repolho roxo.

A fim de exemplificar para os discentes, os bolsistas do PIBID fizeram uma bandeira do Brasil, utilizando algodão, papelão, água destilada, solução de hidróxido de sódio e de ácido clorídrico que, na presença de azul de bromotimol, apresentam a coloração verde, amarela e azul, respectivamente. Por fim, foi proposto aos discentes que a pintura que obtivesse um maior número de curtidas em uma rede social específica, ganharia uma premiação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O professor iniciou a primeira aula expositiva dialogada de funções inorgânicas perguntando aos estudantes quais eram os seus conceitos sobre ácidos, e quais substâncias eles caracterizavam nesse conceito. Muitos estudantes mencionaram que substâncias ácidas eram corrosivas e, a partir disso, o professor questionou se a soda cáustica se caracterizava como ácido, uma vez que se trata de uma substância corrosiva e, após isso, expôs os conceitos de ácidos e bases de Arrhenius. Dessa forma, o docente utilizou conhecimentos prévios e empíricos dos estudantes para introduzir os conceitos científicos.

A aprendizagem significativa é uma abordagem cognitiva de construção do conhecimento que, segundo Guimarães (2009), utiliza um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo para relacionar com novas informações e conhecimentos. Sendo assim, é necessário que o educador avalie quais são os conhecimentos prévios dos estudantes sobre determinado tema e ensine de acordo com esses conhecimentos (GUIMARÃES, 2009).

Ao longo da toda aula, foi possível perceber que o docente buscou conhecer o que os estudantes sabiam sobre o que significa “ácido” e “básico” e, a partir das respostas dos discentes, ele foi desenvolvendo a aula. Essa postura propiciou um maior engajamento dos estudantes na aula, pois, apesar de muitos não conhecerem os conceitos científicos de “ácido” e “básico”, foi possível perceber que eles se sentiram a vontade para falar a respeito de suas

impressões. Por fim, foram apresentadas aos estudantes as regras de nomenclatura de substâncias ácidas e básicas, e o professor respondeu alguns exercícios com os discentes.

Os estudantes chegaram bastante empolgados na semana seguinte, para a aula experimental. A turma foi dividida em dois laboratórios, sendo um supervisionado pelo professor e por um bolsista, e o outro por dois outros bolsistas. Tal divisão facilitou a realização da atividade, pois cada laboratório tinha capacidade para receber apenas 20 estudantes. Essa divisão entre grupos foi feita de modo que cada grupo tivesse os seus próprios materiais, para evitar que o compartilhamento de poucos materiais para muitos estudantes atrapalhasse o decorrer das atividades.

É importante ressaltar que as substâncias foram levadas pelos próprios estudantes, porque o professor pretendia utilizar materiais acessíveis, a fim de desmistificar a ideia de que o trabalho em um laboratório de Química se limita a pesquisar sobre substâncias raras e perigosas. Entretanto, a fim de familiarizar os estudantes com substâncias que não são tão comuns no seu cotidiano, foram utilizadas, no final da aula, o ácido clorídrico, o hidróxido de sódio e a fenolftaleína.

Com orientação do professor e dos bolsistas, os estudantes fizeram soluções com as substâncias disponíveis: ácido clorídrico, hidróxido de sódio, vinagre, leite de magnésia, refrigerante de limão, sabão em pó, sabonete, comprimido efervescente de bicarbonato de sódio, água sanitária, suco de limão e amônia comercial. Além disso, os próprios estudantes fizeram o extrato do repolho roxo, utilizando álcool etílico para extração.

Após isso, os estudantes adicionaram algumas gotas do extrato de repolho roxo nas soluções e observaram o resultado. Eles demonstraram bastante empolgação pelo fato de estarem executando a atividade, e não apenas observando, como aconteceu anteriormente nas outras atividades experimentais no laboratório ao longo do ano. Basoli (2014) descreve esse tipo de atividade, na qual os estudantes têm um contato direto com as coisas ou os fenômenos como experimentos descritivos. Para essa autora, nessas atividades, a interatividade física e intelectual é protagonista, e promove a interação social entre os estudantes e o professor.

Tal interação pode ser vista no revezamento de materiais, no compartilhamento de resultados e na troca de informações entre os discentes. Apesar de comporem quatro equipes distintas, todo o grupo interagiu entre si, de forma harmônica e amigável.

O professor então deu início ao conteúdo de pH, explicando o seu significado físico e falando brevemente sobre a escala de pH. Ele solicitou que os estudantes organizassem as substâncias por ordem crescente de acidez e, após debaterem entre si, eles apresentaram a seguinte ordem:

Figura 1 – Escala de pH apresentada pelos estudantes



Fonte: Acervo próprio (2018).

Entretando, a escala apresentada pelos estudantes não estava correta, pois seguia a seguinte ordem: água sanitária – amônia – sabonete – leite de magnésio – sabão em pó – vinagre – comprimido efervescente de bicarbonato de sódio – refrigerante – suco de limão. O professor informou aos estudantes que a ordem correta deveria ser: água sanitária – amônia – sabonete – leite de magnésio – sabão em pó – comprimido efervescente de bicarbonato de sódio – vinagre – refrigerante – suco de limão.

No final da aula, os bolsistas mostraram aos estudantes a variação de cor do indicador fenolftaleína em meio ácido (incolor) e básico (rosa), utilizando ácido clorídrico e hidróxido de sódio, respectivamente.

Figura 2 – Fenolftaleína em meio básico e ácido



Fonte: Acervo próprio (2018).

Na terceira semana, houve um aprofundamento no conteúdo de pH, no entanto, muitos estudantes apresentaram dúvidas a respeito das substâncias utilizadas, bem como outras substâncias que, a partir dos conceitos trabalhados anteriormente, eles classificaram como ácidas ou como básicas. Alguns deles, inclusive, perguntaram ao professor se haviam outros alimentos e/ou plantas, além do repolho roxo, que atuavam como indicadores de pH, e ele respondeu que havia diversas plantas com essas propriedades. Nesse sentido, pode-se perceber que a aula experimental contribuiu para despertar a curiosidade dos estudantes sobre o conteúdo abordado, o que corrobora com Silva (2016), *apud* Lewin e Lomascólo (1998) (LEWIN, e LOMASCÓLO, 1998, p. 148), em que situações como atividades experimentais, é

possível testar hipóteses, preparar e executar experimentos a fim de despertar nos discentes a motivação pelos estudos, fazendo com que eles adquiram atitudes como a curiosidade e o desejo de experimentar.

Na semana seguinte, foi realizado com toda a turma as atividades propostas em um único laboratório. Como mencionado anteriormente, a execução de experimentos no laboratório era uma novidade para os estudantes, pois todas as outras vezes que eles haviam comparecido nesse local ao longo do ano letivo, foi para assistirem demonstrações experimentais. Segundo Hodson (1998), qualquer método didático que faça com que o estudante seja mais ativo do que passivo, está de acordo com a ideia de que os discentes aprendem melhor pela experiência direta. Pensando em permitir aos estudantes uma maior autonomia nesse ambiente, planejou-se uma atividade experimental que, ao mesmo tempo, estimulasse a criatividade dos discentes e os motivasse a colocar em prática os conhecimentos adquiridos até então sobre o conteúdo. A atividade proposta consistia na realização de pinturas, utilizando diversas substâncias, dentre elas, indicadores ácido-base. Com base nos conteúdos discutidos e nos experimentos realizados anteriormente, os estudantes deveriam misturar diversas substâncias com indicadores, de modo a obterem cores específicas. Para isso, o professor e os bolsistas do PIBID estavam à disposição dos discentes, auxiliando na previsão e no teste de cores.

Por se tratar de uma atividade que buscava estimular a criatividade dos discentes, promover a sua interação social, bem como proporcionar descontração, prazer e satisfação nos estudantes, podemos classificar essa atividade como Atividade de Experimentação Lúdica (A.E.L), conforme proposto por Oliveira e Soares (2010). De acordo com Soares (2008), se há regras nessa atividade lúdica, ela é caracterizada como um jogo.

É possível classificar essa atividade em dois níveis de interação propostos por Soares (2008), sendo eles

Tabela 1 – Níveis de Interação Entre Jogo e Jogador

Tipo de Interação	Características
II	Utilização de jogos didáticos, nos quais se primará pelo jogo na forma de competição entre vários estudantes, com um objetivo comum a todos.
III	Construção de modelos e protótipos que se baseiem em modelos teóricos vigentes, como forma de manipulação palpável do conhecimento teórico. Elaboração de simulações e jogos por parte dos estudantes, como forma de interação com o brinquedo, objetivando a construção do conhecimento científico, logo após o conhecimento ser estruturado.

Fonte: Adaptado de Soares (2008, p.47)

Por se tratar de uma atividade experimental que envolve competição, é possível classificá-la no nível II. Da mesma forma, apesar dessa atividade não se enquadrar completamente em todas as características do nível III, ela se assemelha com os pontos que envolvem a elaboração de algo pelos estudantes, que objetiva a construção do conhecimento, logo após a estruturação desse conhecimento.

As pinturas elaboradas pelos estudantes, utilizando como tintura apenas soluções e indicadores ácido-base são demonstradas a seguir:

Figura 3 – Pinturas elaboradas pelos estudantes



Fonte: Acervo próprio (2018).

Conforme defendido por Oliveira e Soares (2010), o laboratório é um espaço delimitado, o que é uma das características de um jogo. Nesse aspecto, é possível perceber a ludicidade presente em uma atividade experimental sobre indicadores ácido-base. O que se caracteriza com a presença de regras nessa atividade, tais como executar a atividade apenas dentro do laboratório, utilizar como tintura apenas as soluções disponíveis e indicadores, e realizar uma pintura que fosse criativa. De modo geral, pode-se dizer que os estudantes conseguiram fazer um bom revesamento entre os materiais disponíveis, embora em alguns momentos tenha sido necessário que o professor e os bolsistas fizessem algumas intervenções. Ao longo de todo o desenvolvimento da atividade, eles se mantiveram sérios e concentrados, contudo, ao final da aula, demonstraram estarem satisfeitos e alegres com o seu trabalho, sendo essa outra característica de atividades lúdicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao acompanhar essas quatro semanas de aulas, foi possível atentar para detalhes que não seriam possíveis caso o acompanhamento se desse apenas ao longo da realização das atividades experimentais. Um exemplo disso, foi a diferença do interesse demonstrado pelos estudantes na primeira e na terceira aula expositiva, como consequência das dúvidas que surgiram a partir da realização da primeira prática experimental.

Dessa forma, foi possível constatar aquilo que é defendido por diversos autores na literatura acadêmica: a tendência que as atividades experimentais apresentam de despertar nos discentes o interesse e a curiosidade pelos conteúdos abordados.

É importante ressaltar que a realização dessas atividades foi facilitada pela estrutura física da instituição, que dispõe de laboratórios bem equipados para receber os discentes, o que, infelizmente, não faz parte da realidade da maioria das escolas públicas do Brasil. Nesse sentido, torna-se necessário que os docentes, ao se depararem com essa realidade, busquem adaptar práticas experimentais. Cabe destacar, ainda, o fato de que a presença de três bolsistas do PIBID facilitaram o trabalho do professor, uma vez que foi possível dar aos estudantes uma melhor assistência na execução das atividades. Percebe-se, que o PIBID se mostra um grande aliado da educação brasileira, tanto para os docentes supervisores que atuam na rede pública, quanto para os discentes de iniciação à docência.

Além disso, foi possível perceber o viés lúdico presente em uma das atividades propostas pelos bolsistas. Atividades experimentais que apresentam ludicidade podem ser um excelente recurso didático tanto para o professor, quanto para os discentes, no processo de construção do conhecimento, porque a aprendizagem ocorre de maneira mais divertida e descontraída.

Sendo assim, as atividades experimentais e lúdicas são importantes aliadas da educação, pois além de estimularem a curiosidade dos discentes, tornam o processo de ensino e aprendizagem mais prazeroso e motivador, tanto para o estudante, quanto para o professor. Ao longo da realização dessas atividades, o estudante é estimulado a interagir de maneira mais direta com o objeto de estudo, sendo um agente ativo e não passivo no processo de construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- BASOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência e Educação**, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132014000300579&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 09/08/2019.
- CALLEGARIO, L.J. e BORGES, M.N. Aplicação do vídeo “Química na Cozinha” na sala de aula. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA. Caderno de resumos. **Anais [...]** Brasília, DF 2010.
- CARDOSO, S. P; COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para estudar química. **Química Nova**, 23(2), p 401- 404, 2000.
- CASTOLDI, R; POLINARSKI, C. A. A utilização de Recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. *In*: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Anais [...]** Ponta Grossa, PR, 2009.
- FERREIRA, L. H., HARTING, D. R., OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**, vol. 32, n. 2, p. 101-106, 2010. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf . Acesso em 01/08/2019.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, vol. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em 01/08/2019.
- HODSON, D. **Experiments in science and science teaching**. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988.
- LEÃO, M. M. Paradigmas Contemporâneos De Educação: Escola Tradicional E Escola Construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, n. 107, p. 187-206, 1999.
- OLIVEIRA, N. SOARES, M. H. As Atividades De Experimentação Investigativa e Ciência na Sala de Aula de Escolas de Ensino Médio e suas Interações com O Lúdico. *In*: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, **Anais [...]** Brasília – DF, 2010. Disponível em: <http://www.sbq.org.br/eneq/xv/resumos/R1316-1.pdf>. Acesso em 09 de agosto de 2019.
- PRODANOV, C. C. FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- SANTOS, W. L. P. dos. SCHNETZLER, R. P. O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28-34, 1996.
- SILVA, A.O. **Influência do PIBID-IFBA, campus Vitória da Conquista, sobre o interesse dos alunos pela Química: um estudo realizado em duas escolas da rede estadual de ensino**. Monografia – Curso superior de Licenciatura em Química, Vitória da Conquista: IFBA, 2015. Disponível em < <http://cliqui.conquista.ifba.edu.br/images/tccs/2015-Andressa.Oliveira.Silva>>. Acesso em 01/08/2019.
- SILVA, V. G. **A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual de São Paulo: Bauru, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf>. Acesso em 09/08/2019.
- SOARES, M.H.F.B. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos: São Carlos, 2004.

PIETROCOLA, M. Curiosidade e imaginação: os caminhos do conhecimento as ciências, nas artes e no ensino.
In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira
Thomsom Learning, 2004.