

Desenhos científicos no Ensino de Química: as concepções prévias dos alunos do ensino médio sobre os átomos

Drawings scientists at the chemistry teaching: previous conceptions of students high school about atoms

Thamyres Ribeiro da Silva

Universidade Federal da Paraíba- Centro de Ciências Agrárias- Areia-PB
thamyres84@hotmail.com

Franklin Kaic Dutra-Pereira

Universidade Federal da Paraíba- Centro de Ciências Agrárias- Areia-PB
franklinkaic@gmail.com

Maria Betania Hermenegildo dos Santos

Universidade Federal da Paraíba- Centro de Ciências Agrárias- Areia-PB
mbetaniahs@gmail.com

Resumo

O Ensino de Química resumiu-se, e por vezes ainda se resume, a mera memorização de informações complexas e prontas, que acabam assustando seus aprendizes, que eram e ainda são vistos em muitos momentos como tábulas rasas. Todavia, passou-se a considerar que esses alunos traziam consigo informações relevantes para o ensino desta disciplina, devendo seus conhecimentos ser considerados. Esta pesquisa buscou compreender os conhecimentos que alunos do 1º ano do Ensino Médio traziam sobre os Modelos Atômicos. Para tal, estes discentes desenharam o que acreditavam ser um átomo e os resultados apontaram que, apesar da confusão de ideias, estes dispõem de informações muito interessantes e extremamente importantes no estudo da Teoria Atômica, apontando os desenhos como um excelente recurso para coleta e compreensão de tais dados.

Palavras chave: conhecimentos prévios, desenhos, modelos atômicos

Abstract

The Chemistry teaching process sometimes comes out as mere memorization of complex and already-made information that end up scaring the students, who are still seen sometimes as *tabula rasa*. However, it is essential to consider what these students brought with themselves, considering that these are relevant information for the teaching of this subject, and their knowledge should be considered. This research aimed to understand the knowledge that students of the 1st year of High School brought with themselves about the Atomic Models. For that, these students drew what they believed to be an atom and the results pointed out that, despite the confusion of ideas, they have very interesting and extremely important

information regarding the study of the Atomic Theory, which points out the drawings as an excellent resource for collection and understanding of this information.

Keywords: Atomic models, drawings, previous knowledge.

Introdução

A Química foi e ainda é vista como uma disciplina de pura memorização causando quase sempre desinteresse nos alunos, já que raras vezes apresenta alguma relação com o cotidiano. Muitos professores e alunos não enxergam os reais motivos para ensinar e aprender Química, utilizando como motivação apenas uma futura carreira profissional. Todavia este pensamento necessita ser modificado, já que esta disciplina permite a seus aprendizes uma visão mais crítica do mundo, pois possibilita analisar, compreender e utilizar os conhecimentos científicos na resolução de problemas atuais e relevantes para a sociedade (COSTA, et al., 2005; ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

É com o intuito de auxiliar na formação de cidadãos mais atuantes que nos últimos anos novas estratégias têm sido utilizadas com o intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem da Química. Os problemas surgem quando os professores não se preocupam em entender e conhecer a fundo as ferramentas didáticas que utilizam, empregando-a de modo inadequado e continuando com suas aulas meramente expositivas e sem nenhum tipo de contextualização, mas que agora são mascaradas de inovadoras.

Outro ponto que merece ser destacado é a pouca ou nenhuma importância que os professores dão aos conhecimentos que os alunos trazem consigo. Demo (2000, p. 32) afirma que:

[...] não existe tábula rasa, analfabetismo absoluto; todos falam, se comunicam, usam um vocabulário básico, manejam conceitos dentro do senso comum, possuem referências da realidade em que estão inseridos, e assim por diante; este será o ponto de partida, se quisermos uma educação emancipadora (DEMO, 2000, p. 32).

Schnetzler e Aragão (1995) afirmam que o fato dos alunos estarem no mundo e de tentarem dar sentido as situações que os cercam diariamente, estes já chegam as aulas de Química com ideias preconcebidas (chamadas concepções alternativas ou conhecimentos prévios) sobre conceitos e fenômenos químicos, que em geral distinguem muito daquelas ensinadas em sala de aula justamente pela pouca importância que é dada a tais conhecimentos.

Sobre as concepções alternativas são ideias que os estudantes trazem consigo e que muitas vezes podem levar os alunos a erros conceituais. Tais concepções originam-se na experiência cotidiana, nas linguagens não-científicas comumente usadas no meio social, nos erros conceituais advindos dos livros didáticos e das metodologias de ensino inadequadas. Essas ideias são persistentes, não sendo alteradas facilmente e resistindo, muitas vezes, a longos períodos de vivência escolar, justamente por não serem conhecidas. Sendo assim, sua caracterização e origem podem fornecer aos professores importantes elementos a fim de se pensar estratégias de ensino que superem tais deficiências na aprendizagem de conceitos científicos (SILVA; NUÑEZ, 2007).

Existem várias formas de conhecer os conhecimentos prévios que os alunos trazem consigo, mas a representação semiótica tem ganhado destaque. Essa teoria estuda os processos significativos das linguagens e dos signos linguísticos, mediados pela materialidade de símbolos escritos, naturais ou gestuais, da palavra falada ou grafada, e ocorrem sempre que alguma coisa tem um significado para alguém. Ou seja, para a semiótica signos é tudo aquilo

que tem alguma representatividade para alguém, estando relacionado a um objeto abstrato ou concreto. Os signos têm como característica principal a mediação, pois ajudam a criar na mente de uma pessoa, signos cada vez mais complexos e desenvolvidos, chamados de interpretante, que dependem da construção teórica existente na mente do receptor da informação. Assim sendo, o conhecimento humano pode ser expresso mediante uma trio envolvendo os objetos, os signos e a interpretante (SANTOS; PAIXÃO, 2015).

Nesse aspecto, os desenhos vêm ganhando destaque, pois desempenhando um papel fundamental na efetivação da aprendizagem de conceitos químicos, especialmente no que consiste em transportar os conceitos da microquímica – como os átomos e moléculas – para a macroquímica, onde tudo é mensurável e visível. Este processo de transposição de um mundo a outro faz com que a aprendizagem se efetive de modo indissociável (SANTOS; PAIXÃO, 2015), ou seja, os desenhos possibilitam ao aluno a materialização do que muitas vezes é abstrato e distante. Por esse motivo, objetivamos nesse artigo analisar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o átomo mediante a elaboração de desenhos, numa aula de Química do Ensino Médio.

Percurso Metodológico

Abordagem da pesquisa

Esta pesquisa apresenta abordagem qualitativa, pois visa explicar o significado dos dados, mas não quantifica as trocas simbólicas e/ou os valores, nem tem como objetivo a prova de fatos, já que os dados analisados não podem ser analisados de forma métrica (SILVEIRA; CORDOVA, 2009).

Quanto ao objetivo traçado, essa pesquisa apresenta característica exploratória, já que tem como principal objetivo “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses” (GIL, 2002, p. 35).

Em relação aos procedimentos, esta pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, pois visa conhecer em profundidade como e porquê de uma dada situação, procurando descobrir o que há de mais essencial e característico. O estudo de caso pode surgir de uma perspectiva pragmática, que se resume a apresentar uma visão mais global, ou interpretativa, que procura compreender o mundo do ponto de vista dos participantes (SILVEIRA; CORDOVA, 2009).

Localização e público- alvo da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em uma Escola Estadual da cidade de Areia-PB, que oferece turmas de Ensino Fundamental e Médio, sendo esta escolhida por ser uma das instituições de ensino mais procuradas e conhecidas da cidade, pois foram desenvolvidas atividades das disciplinas de Estágio Supervisionado e projetos como o Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, que nos permitiram conhecer as dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem da Química.

O público-alvo são 28 alunos de uma turma de 1º ano do Ensino Médio (EM), que foram escolhidos por estarem ingressando nesse nível de ensino, sendo este, muitas vezes, o primeiro contato propriamente dito com a disciplina de Química, já que no Ensino Fundamental II (9º ano) eles vêem Química, Física e Biologia na disciplina de Ciências, que compõe o currículo da referida escola.

Delimitação do conteúdo e descrição do método

O conteúdo Modelos Atômicos foi escolhido por tratar-se de um dos componentes mais

abstratos da disciplina de Química, o que acaba dificultando sua aprendizagem, mas que é de fundamental importância na explicação de fenômenos que nos deparamos/utilizamos diariamente como a eletricidade, a radiação e os fogos de artifício.

Como forma de conhecer e coletar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo foi solicitado a estes que desenhassem o que eles entendiam ser um átomo. Os desenhos foram escolhidos por inserir-se dentro da aprendizagem baseada em modelagem, caracterizada pelas ideias construtivistas, onde os alunos são desafiados a criarem seus próprios modelos, expressando suas ideias e reelaborando sempre que necessário (QUEIROZ, 2009).

Esta atividade refere-se a um dos momentos apresentados na Sequência Didática desenvolvida para o TCC. Para tal os discentes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando o uso das atividades como instrumentos de futuras pesquisas, afim de publicação em eventos e/ou periódicos. Utilizaram folhas de ofício brancas tamanho A4, giz de cera colorido, lápis grafite e borracha. Tiveram cerca de 30 minutos para elaborarem seus desenhos. Eles ficaram livres para desenhar o que queriam, e a única orientação dada consistia em que eles não se identificassem para que o momento de análise dos desenhos fosse o mais imparcial possível.

Método de análise

Os dados foram analisados através da metodologia artística baseada em imagens. Ao utilizarmos fotografias e imagens nas pesquisas educacionais questionamos os problemas que estão relacionados ao processo de ensino e aprendizagem. As imagens permitem a organização e demonstração de ideias, teorias e hipóteses de forma equivalente aos outros modos de conhecimento, além de fornecerem informações desses processos (EGAS, 2017).

O que encontramos- análise discussiva dos resultados

Mediante os desenhos elaborados pelos discentes percebemos que muitos alunos ainda fazem referência ao modelo atômico de Rutherford, que trata-se de um núcleo pequeno formado por partículas positivas e neutras, rodeado por uma região negativa chamada eletrosfera onde os elétrons estavam dispostos e giravam em torno do núcleo, como revela a Figura 1. Gomes e Oliveira (2007) afirmam que tais resultados podem ser explicados por tratar-se de um dos modelos mais utilizados no EM (vastamente utilizado nos Livros Didáticos e na internet), se aproximando do modelo de Bohr, sendo este – distante do modelo quântico – entretanto, a melhor representação para explicar a estrutura de um átomo.

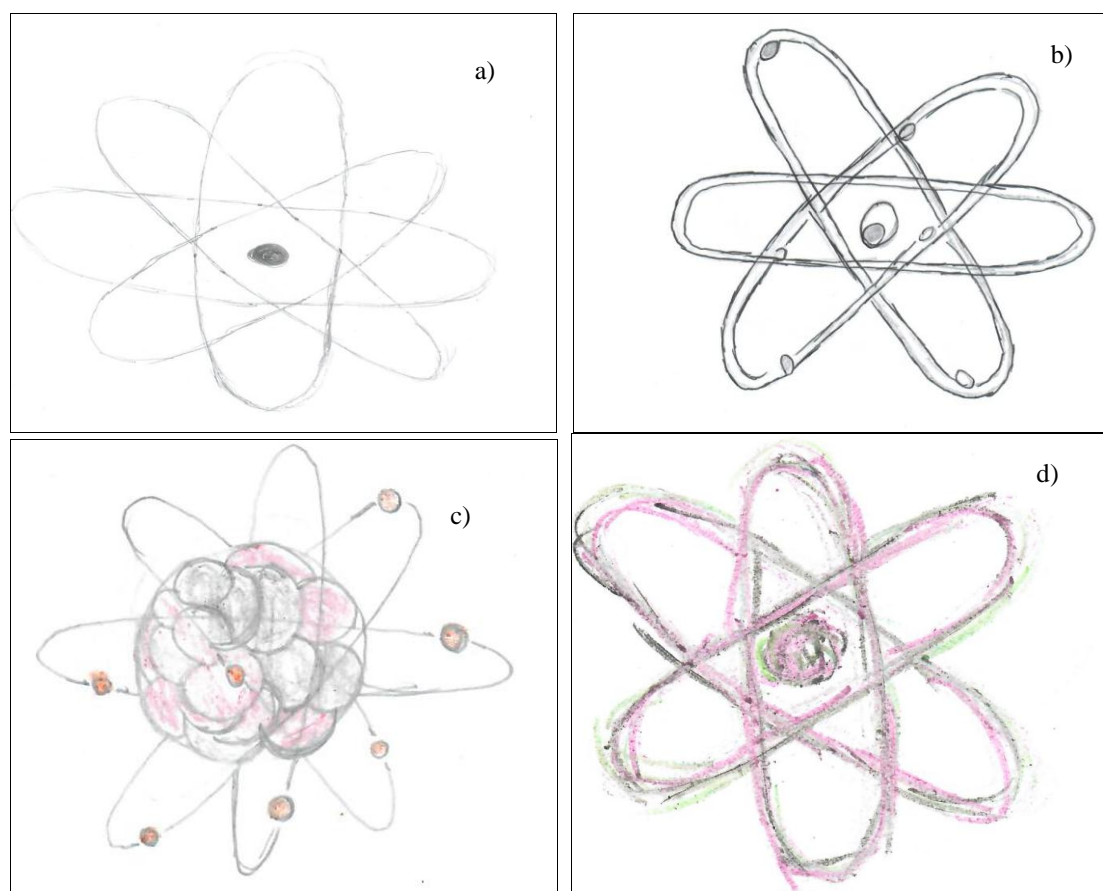


Figura 1: Percepções gráficas dos alunos sobre átomos - modelo de Rutherford

A Figura 1a retrata um núcleo todo preenchido, dando a ideia de que ele é maciço e não apresenta constituintes diferentes (subpartículas) e uma eletrosfera vazia, que parece não ter função aparente. Já a figura 1b traz um núcleo formado por apenas uma subpartícula, que parece ser a mesma presente na eletrosfera, já que foram desenhadas do mesmo modo. É importante destacarmos a utilização de cores nas Figuras 1c e Figura 1d, o que mostra que os discentes tentaram destacar as diferentes partículas subatômicas existentes. A Figura 1c traz a diferença entre estas partículas de modo ainda mais claro, e revela uma estrutura com formato próximo ao 3D¹, dando ideia de que, apesar de pequeno, o átomo é algo estruturado.

Vale salientar ainda, que este aluno diferente dos demais, coloca o núcleo do átomo com um tamanho quase que igual ao da eletrosfera, dando a ideia de que este corresponde a parte mais importante do átomo. Todas essas questões nos revelam que estes alunos dispunham de conhecimentos importantes acerca da teoria atômica, mesmo utilizando um modelo que já foi modificado.

O átomo e a visão biológica

É comum encontrarmos no 1º ano do EM, nas aulas de Química e de Biologia, alunos estudando as menores partículas do universo e dos organismos vivos. Por isso, nos deparamos na Figura 2, com a ideia de que o átomo tem sua origem na Biologia. A confusão com a ideia de célula é bastante clara e pode ter ocorrido pelo recente estudo deste conceito, por este ser categorizado como a menor parte dos organismos vivos ou ainda por tanto células quanto átomos apresentarem núcleo (GOMES; OLIVEIRA, 2007).

¹ Processo no qual o cérebro funde duas imagens em apenas uma, obtendo profundidade, distância, posição e tamanhos diversos, dando a ilusão de uma terceira dimensão.

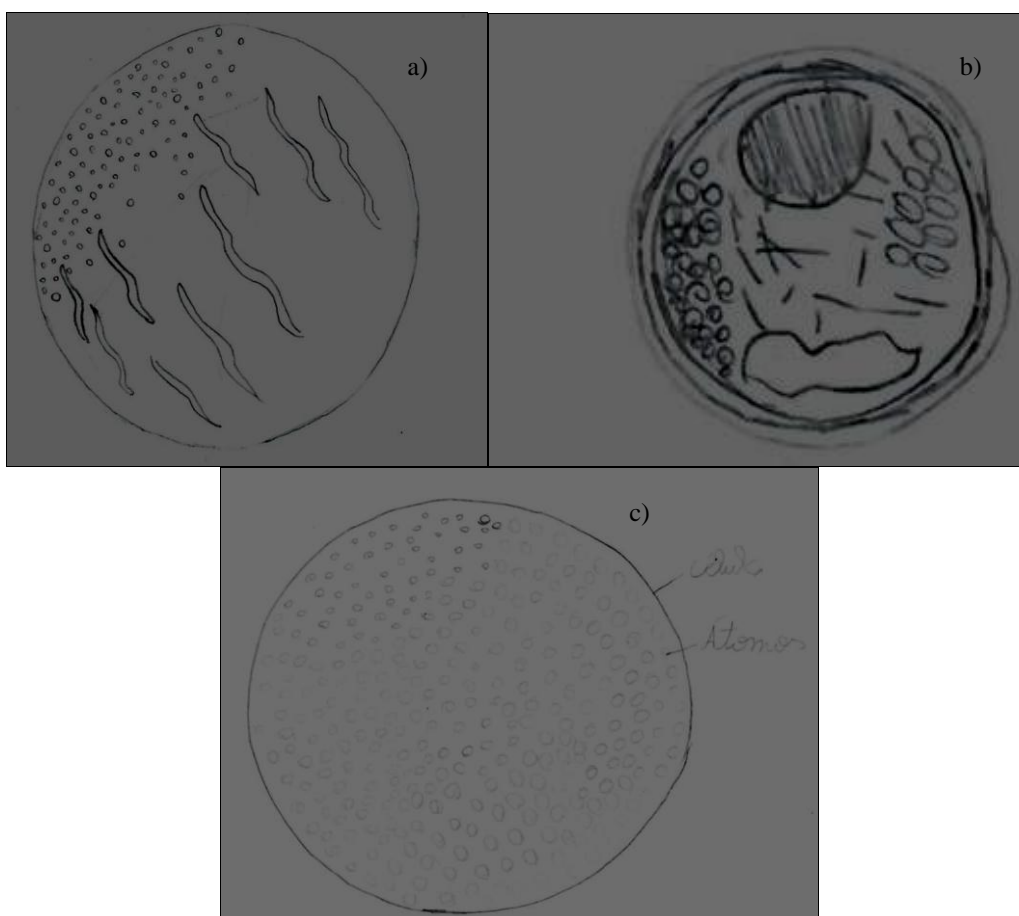


Figura 2: Percepções gráficas dos alunos sobre átomos - visão biológica

Vale destacar que as Figuras 2a e Figura 2b trazem retratados átomos que apresentam, além do núcleo, partes muito bem definidas e que se aproximam muito de células eucarióticas, que apresentam vários tipos de organelas (ALBERTS et al., 2010). Provavelmente esses alunos tentaram retratar que os átomos possuem dentro de si outros tipos de partículas. Já a Figura 2c apresenta o átomo como sendo uma das organelas da célula, tentando dimensioná-lo como algo ainda menor, pois encontra-se no interior de algo que já é minúsculo.

Outros discentes, no entanto, retrataram o átomo com sendo algo muito pequeno, como revela a Figura 3. A Figura 3a traz a representação de um ponto pequeno – visto que foi desenhado um pequeno ponto em uma folha branca grande – e muito bem preenchido, aproximando-se muito do modelo atômico de Dalton que acreditava que este era maciço e indivisível, caracterizado por suas massas e constituiriam os diversos compostos químicos, através de uma proporção numérica simples e definida (OLIVEIRA; FERNANDES, 2009).

Já a Figura 3b representa o desenho de uma lupa, dimensionando o átomo como algo muito pequeno diante do universo no qual está inserido, sendo necessárias ferramentas para que este possa ser visualizado. Essa noção da existência de partes microscópicas auxilia os alunos do EM no processo de compreensão e aprendizagem de situações que não podem ser analisadas nem explicadas pela visão, mas que ocorrem e que nos deparamos diariamente, como é o caso da eletricidade.

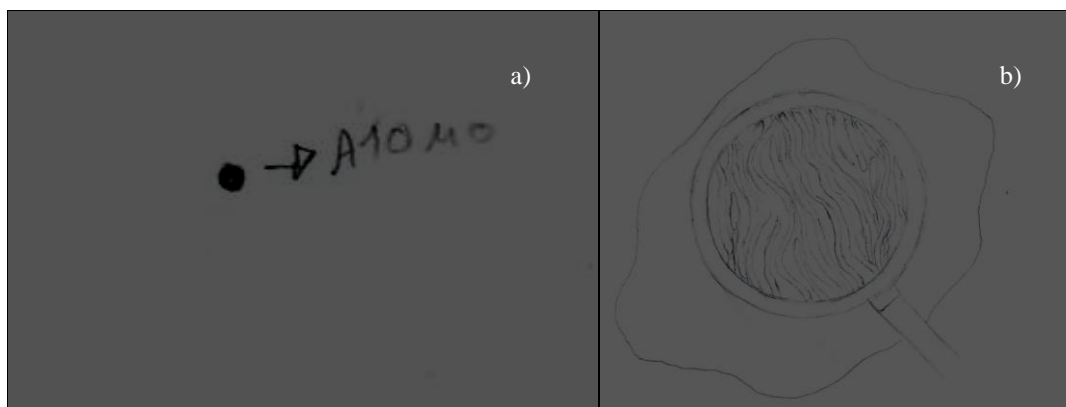


Figura 3: Percepções gráficas dos alunos sobre átomos - visão microscópica

Vale destacarmos que a maioria dos discentes se fixou em dois modelos específicos: o modelo de Dalton e o modelo de Rutherford e que nenhum deles desenhou a representação mais aceita atualmente para estudos no Ensino Médio a exemplo das nuvens eletrônicas. Isso provavelmente se deu por dois motivos: 1) O modelo daltoniano é o mais simples de todos, logo acaba sendo mais fácil de ser compreendido e lembrado; 2) O modelo de Rutherford é ainda o mais disseminado, pois é o que apresenta “melhor aparência”, revelando-se interessante de ser retratado. Curiosamente muitos livros didáticos e sites destacam esse modelo acima dos demais, provavelmente por essa característica visual mais voltada para o 3D.

É importante enfatizarmos que nenhum dos modelos dispostos nos livros de Química do Ensino Médio e na maioria dos sites da internet retrata o Modelo Atômico mais atual, tendo em vista que este é explicado pela Física Quântica, conceito muito abstrato para alunos desse nível de ensino. Sendo assim, muitos professores e livros didáticos apresentam o modelo de Rutherford ou de Bohr (que para muitos é a mesma coisa) como os mais corretos e aceitos, fato este que pode ser percebido nas demais etapas da pesquisa ao qual pertence esse recorte.

Apesar dos erros conceituais apresentados pelos estudantes, os desenhos acabam se destacando como uma excelente metodologia para se estabelecer momentos de criatividade e interação nas aulas de Química, pois sua elaboração aporta em uma proposta construtivista, na qual os estudantes se inserem em um ambiente propício a elaboração, organização e expressão de seus conhecimentos (SANTOS; PAIXÃO, 2015).

Considerações Finais

É interessante perceber que os estudantes conseguiram trazer em seus desenhos científicos características tão importantes como as três dimensões, as subpartículas, as regiões existentes e o tamanho do átomo. Todas essas características são de fundamental importância para que os alunos consigam compreender o conceito de átomo.

No entanto, temos que salientar os erros encontrados nos desenhos dos discentes, que em sua maioria apresentaram conceitos relacionados com a Biologia ou modelos já ultrapassados. Isso deve basicamente ao fato dos livros didáticos e professores apresentarem átomos e células como partículas muito pequenas – o que os coloca como sinônimos –, insistirem em disseminar modelos já superados como “aceitáveis” e/ou pela ausência de uma explicação clara, que aponte a evolução dos modelos atômicos como partes de uma mesma história e não como fatos separados e desconexos.

Agradecimentos e apoios

Aos Departamentos de Ciências Fundamentais e Sociais e de Química e Física do Centro de Ciências Agrárias- *Campus II*- da Universidade Federal da Paraíba.

Referências

- ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia Molecular da Célula**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- COSTA, T. S.; ORNELAS, D. L.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. A. A corrosão na abordagem da Cinética Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 22, p. 31- 34, 2005.
- DEMO, P. **Pesquisa e Construção de Conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2000.
- EGAS, O. M. B. A fotografia na pesquisa em educação. In: REUNIÃO NACIONAL DA ANPEd, 38., 2017, São Luís. **Anais eletrônicos...** São Luís: UFMA, 2017. Disponível em: <http://38reuniao.anped.org.br/sites/default/files/resources/programacao/trabalho_38anped_2017_GT24_1289.pdf>. Acesso: 17 jan. 2019.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOMES, H. J. P.; OLIVEIRA, O. B. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Ciência e Cognição**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 96-109, 2007.
- OLIVEIRA, O. A.; FERNANDES, J. D. G. Evolução dos modelos atômicos de Leucipo a Rutherford. **Arquitetura atômica e molecular**. v. 1. Natal: EDUFRN, 2006.
- QUEIROZ, A. S. **Contribuições do ensino de ligação iônica baseado em modelagem ao desenvolvimento da capacidade de visualização**. F. 258. 2009. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.
- ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: UFSC, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2018.
- SANTOS, J. P. M.; PAIXÃO, M. F. M. O desenho no ensino de Química: uma análise através das concepções e perspectivas dos estudantes do Ensino Médio. In: SEMINÁRIO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENHO, CULTURA E INERATIVIDADE, 11, Feira de Santana, 2015. **Anais Eletrônicos...** Feira de Santana, UEFS , 2015. Disponível em: <http://www2.uefs.br:8081/msdesenho/xiseminarioppgdc2015/artigos/SD036_o_desenho_no_ensino.pdf> . Acesso em: 13 set. 2018.
- SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 1, p.27- 31, 1995.
- SILVA, M. G. L.; NUÑEZ, I. B. Concepções alternativas dos estudantes. **Instrumentação para o Ensino de Química III**. v. 1. Natal: SEDIS, 2007.
- SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A Pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.) **Métodos de Pesquisa**. 1 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 31-43, 2009.