

> A construção atômica dos elementos químicos através da modelagem: uma prática no Ensino Fundamental



2018 | Volume 1 | Nº 1

Thalles Pinto de Souza¹
Ana Paula Moura Guimarães Carvalho²

RESUMO

Observamos, através de pesquisas, que a abordagem de certos conteúdos pode ser apresentada de forma desconexa da realidade dos estudantes. Para mudar esse cenário, diferentes propostas metodológicas são apresentadas. O trabalho objetiva expor uma prática de modelagem atômica dos elementos da tabela periódica, através do modelo de Bohr. A atividade foi articulada através do PIBID-QUÍMICA e aplicada em duas turmas do 9º ano de Ensino Fundamental de uma escola municipal (Pelotas/RS). Discutimos a relevância dos conhecimentos químicos e o papel da modelagem na construção de novos saberes. Aplicamos um questionário antes da execução da prática, a fim de saber as percepções dos alunos sobre os conteúdos. Relatamos a atividade e discutimos os resultados, os quais apontaram os obstáculos enfrentados pelos alunos para conceituar o átomo e para compreender como os elementos constituem a matéria. Ao final, todos afirmaram que a modelagem possibilitou melhor entendimento sobre os conteúdos.

Palavras-chave: *elementos químicos, modelagem, ensino de Química.*

1 INTRODUÇÃO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei nº 9394/96 - regulamenta e norteia a educação brasileira, apresentando as diretrizes curriculares pertinentes a cada nível de ensino: Fundamental, Médio e Superior. Brasil [1]. Em cada um desses níveis, são elencadas uma série de competências que deverão ser atingidas em cada etapa, bem como ao término de cada uma. Nesse contexto, a LDB apresenta algumas características que deverão ser alcançadas para o Ensino Fundamental (EF):

I - o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo; II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade; III - o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; IV - o fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social. Brasil [1].

A fim de atender esses requisitos e para melhor subsidiar as escolas e professores na elaboração dos currículos, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), instituídos pelo Ministério Público da Educação, através dos Conselhos Nacionais de Educação em 1997. Os PCN trazem orientações pedagógicas, revisões de objetivos e conteúdos, reflexões sobre práticas e planejamento de atividades em relação a todas as disciplinas ministradas na escola. Dentre as diversas áreas do conhecimento, assomam as Ciências Naturais, exercendo papel indispensável no cumprimento das habilidades exigidas

¹ Instituto Federal Sul-rio-grandense – Campus Pelotas – Visconde da Graça - Autor

² Colégio Municipal Pelotense - Orientador



no EF, para que “[..]o aluno desenvolva competências, que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica”. Brasil [2].

Ainda, segundo os PCN, nos anos finais do EF, mais precisamente no 9º ano, os alunos são capazes de trabalhar com conceitos científicos mais estruturados. Esses parâmetros propõem que os estudantes conheçam e compreendam fenômenos químicos, bioquímicos, biogeoquímicos, substâncias e suas propriedades, misturas e reações químicas, tornando necessária a abordagem dos professores em relação à constituição da matéria por partículas e átomos. Brasil [2].

Segundo Usberco & Salvador [3], a química está presente no cotidiano de todos os indivíduos, participando ativamente do desenvolvimento das sociedades. Todavia, o entendimento de que a química faz parte do contexto diário das pessoas pode passar despercebido por grande parte da população, muitas vezes, por ser associada apenas a pesquisas de laboratório ou à produção industrial, por exemplo. Quando esse distanciamento entre o conhecimento científico e a vida cotidiana é superado, torna-se possível o pensamento crítico, consciente, ético e solidário dos indivíduos, no sentido de melhorar a qualidade de vida. Assim sendo, o ensino de Química é um dos eixos de formação do conhecimento humano e contribuirá na formação do aluno enquanto cidadão.

As competências propostas pelos PCN, no que tange ao ensino de Ciências/Química, perpassa pelo processo de ensinar e aprender de modo efetivo pelos alunos. Para isso, metodologias que os coloquem como agentes ativos na produção do conhecimento contribuem positivamente no processo. Andrade [4]. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma atividade prática de modelagem atômica dos elementos químicos, aplicada no 9º ano do EF, a fim de promover um melhor entendimento e visualização representativa dos elementos, através do modelo atômico de Bohr, estudado nesse nível de ensino e no Ensino Médio. Ademais, é de extrema importância, que esses conteúdos iniciais da disciplina de Química, estejam consolidados na aprendizagem dos alunos, pois, além de contribuírem para a compreensão de como se dá a formação da matéria e, conseqüentemente, de tudo o que existe no mundo, servirão de base para outros conteúdos que serão trabalhados ao longo do Ensino Médio.

2 MODELAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA

Observamos, através de pesquisas na área do ensino, que a abordagem de determinados conteúdos, especialmente em disciplinas de exatas, como Química, podem ser apresentadas de forma descontextualizada e distante da realidade dos estudantes, o que não contribui para uma boa aprendizagem. Lima & Barbosa [5]. A transmissão dos conteúdos também pode ser associada a práticas que induzem os alunos a decorar conceitos, métodos e formulas, apenas para que sejam aprovados em suas avaliações. Watanabe & Racena [6].

Com o propósito de mudar este cenário, diversas práticas metodológicas podem contribuir para uma melhor aprendizagem, na qual os alunos possam adquirir conhecimentos, que sejam conexos para

> A construção atômica dos elementos químicos através da modelagem: uma prática no Ensino Fundamental



2018 | Volume 1 | Nº 1

si, evitando a forma mecanizada e com o único objetivo de passar na prova. “Para ser professor, nos dias atuais, é preciso considerar a existência de diferentes metodologias, que podem propiciar uma melhor aprendizagem aos estudantes; assim como perceber, que a construção dos conhecimentos se dá de forma coletiva e horizontal, o que se afasta de uma proposta de ensino estanque, transmissiva e firmada apenas na apresentação de conteúdos”. Souza & Silva [7].

O processo de ensinar e aprender sempre está associado a uma metodologia de Ensino, que busca gerar o conhecimento nos alunos. O método mais comumente utilizado nas escolas é o método tradicional, no qual o professor é o sujeito ativo e transmite os seus saberes, geralmente, através de aulas teóricas e expositivas. Outra metodologia de ensino é a construtivista, na qual o aluno passa a ser o sujeito ativo na construção do conhecimento e o professor ocupa uma posição de agente facilitador nesse processo. Kruger & Ensslin [8]. As metodologias construtivistas podem incluir, por exemplo, o uso de atividades lúdicas e atividades experimentais. Nesta última, encontramos o uso de modelagem como uma forma de facilitar o entendimento de certos conteúdos para que haja uma aprendizagem significativa.

Para Ausubel [9], a aprendizagem significativa consiste em fazer com que o aluno aprenda e retenha, de maneira efetiva, novas aprendizagens. Segundo esse autor, subsunçores são estruturas cognitivas de conhecimentos organizados hierarquicamente, nas quais estão contidas experiências prévias armazenadas e onde poderão ancorar-se novos saberes. Desta forma, para que aprendizagem significativa ocorra, o estudante deve encontrar sentido no que está sendo estudado e conseguir relacionar seus conhecimentos prévios com novas informações. Por isso, a contextualização dos conteúdos e a realização de atividades que favoreçam essa aprendizagem devem ser apresentadas e desenvolvidas em sala de aula.

Segundo Quinto & Ferracioli [10], o ser humano tende a criar modelos para melhor compreender o mundo em que vive. No ensino de Ciências, essa realidade não é diferente, pois os modelos e a modelagem surgem como possibilidades a serem utilizadas, a fim de auxiliar na compreensão de conceitos científicos, que, até então, poderiam ser considerados demasiadamente abstratos. Além disso, essas atividades promovem um aprendizado participativo e colaborativo na geração de saberes, no qual o aluno também tem a oportunidade de aprender sobre a construção da Ciência. Andrade [4].

Todavia, o uso dos modelos/modelagem pode prejudicar o processo de aprendizagem, se forem utilizados de maneira equivocada. Justi [11] aponta que os equívocos ocorrem quando docentes apresentam os modelos como fatos e/ou miniaturas da realidade; quando não são acompanhados de discussões e suas limitações; quando explicações distorcidas dão margem para o entendimento de modelos híbridos. Ao relacionar esses equívocos com os modelos atômicos, o autor expõe que muitos alunos acreditam na representação gráfica demonstrada pelos livros sobre a estrutura do átomo, tal como está desenhado.

Conforme colocado anteriormente, o primeiro contato dos alunos de 9º ano do EF com os modelos atômicos e a tabela periódica deve promover uma aprendizagem significativa, pois esses



conhecimentos serão base para estudos posteriores. Entretanto, assuntos pertinentes a esses conteúdos, como distribuição eletrônica, períodos e grupos da tabela, camada de valência dos elementos, entre outros, podem ser de difícil compreensão por parte dos alunos. As dificuldades aumentam ainda mais quando essas informações são transmitidas de forma pouco atrativa e estimulante, mesmo que utilizando metodologias favoráveis, mas de forma errônea.

Desta forma, verificamos a necessidade da aplicação correta dos modelos/modelagem. Conforme explanado por Andrade [4], "(...) os modelos, se utilizados de forma adequada, podem promover a aprendizagem consistente de conceitos científicos. O uso dos modelos no ensino, ajuda a promover um Ensino, em que a Ciência faça sentido para o aluno, de modo que esse conhecimento possa ser aplicado em diferentes contextos. Ele envolve o aluno no processo de apropriação do conhecimento".

3 DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi desenvolvido em duas turmas de 9º ano do EF, da Escola Municipal Jornalista Deogar Soares, na cidade de Pelotas – RS, totalizando 26 alunos. Estes já possuíam conhecimentos prévios sobre Modelos Atômicos e Tabela Periódica (TP), os quais foram ministrados pela professora ao longo do trimestre. Contudo, quando propomos aplicar uma atividade com as turmas, foi solicitado que retomássemos esses conteúdos, pois grande parte dos estudantes apresentara dificuldade em compreendê-los.

No primeiro momento da aula, antes da execução da atividade, aplicamos um questionário com duas questões dissertativas e uma de múltipla escolha, com o intuito de saber o que os alunos entendiam, até então, sobre os conteúdos. Foram elas: 1) qual o seu entendimento sobre átomo?; 2) cite exemplos de elementos químicos no seu dia a dia; 3) você tem dificuldade em entender os conteúdos de Química? (*Sim, não e às vezes*). Os dados extraídos do questionário estão organizados em gráficos e discutidos de forma quantitativa e qualitativa.

A atividade foi pensada e elaborada através das reuniões do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-QUÍMICA), vinculado à instituição de ensino do autor deste trabalho, realizado no último trimestre letivo da escola em 2017.

Após a aplicação do questionário, trouxemos uma introdução à TP, expondo um breve histórico da sua constituição. Explicamos como ela é estruturada, mostrando a posição dos elementos químicos, estabelecida em razão de propriedades periódicas, tais como: ordem crescente de número atômico; a forma da distribuição eletrônica dos átomos; propriedades semelhantes que os elementos podem possuir. Além disso, apresentamos os nomes que as famílias/grupos da TP possuem, juntamente com a relação quantitativa de elétrons que os elementos representativos e gases nobres apresentam na sua camada de valência. Explicamos, também, como verificar a quantidade de camadas eletrônicas utilizando a TP, bem como encontrar o número atômico, massa atômica e o símbolo dos elementos químicos.

> A construção atômica dos elementos químicos através da modelagem: uma prática no Ensino Fundamental



2018 | Volume 1 | Nº 1

Após a revisão teórica, dividimos os alunos em duplas e sorteamos entre os grupos os elementos químicos a serem elaborados por eles na modelagem. Solicitamos que montassem a estrutura atômica de alguns elementos da TP, segundo o modelo atômico de Bohr. Junto com a modelagem, os estudantes deveriam apresentar o número de prótons, nêutrons, elétrons, massa atômica, camadas eletrônicas, símbolo e nome da família a qual cada elemento pertence.

Fornecemos alguns materiais para a confecção da estrutura: arames finos e arranjados em formato circular (previamente preparado pelo autor), para simbolizar a camada eletrônica do átomo; massa de modelar para representar os prótons, nêutrons e elétrons dos elementos; uma pequena base de isopor, envolta com folha de ofício para servir de suporte aos arames e à massa de modelar; além de oferecer um espaço para que os alunos escrevessem as informações pertinentes a cada elemento químico.

Figura 1. Execução da modelagem atômica dos elementos.



> A construção atômica dos elementos químicos através da modelagem: uma prática no Ensino Fundamental



2018 | Volume 1 | Nº 1

Figura 2. Execução da modelagem atômica dos elementos.



Figura 3. Execução da modelagem atômica dos elementos.





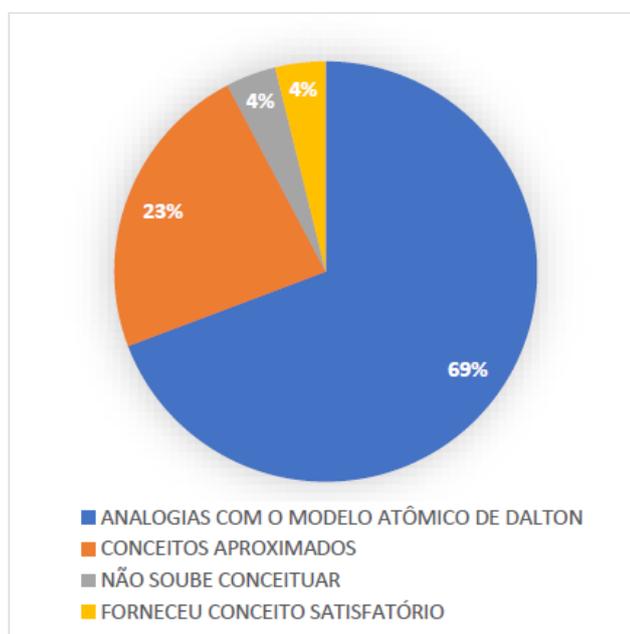
Figura 4. Modelagens parcialmente finalizadas.



4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação à pergunta sobre qual o entendimento dos estudantes a respeito do átomo, temos os seguintes resultados:

Figura 5. Análise quantitativa da questão 1: Qual o seu entendimento sobre átomo?





Por meio da análise dos dados, notamos respostas muito semelhantes entre si. Para melhor discuti-las, as dividimos em quatro grupos. No primeiro grupo de respostas, e mais expressivo em quantidade (69%), os alunos apresentaram grande dificuldade em conceituar corretamente o átomo, mesmo já possuindo o contato com o conteúdo antes da realização da atividade. A ideia de que o átomo é semelhante ao conceito que Dalton postulou foi a mais marcante nesse primeiro grupo. Verificamos respostas, como: "o átomo é uma bolinha bem pequena que forma a matéria"; "é tudo aquilo que não se pode mais dividir"; "é uma coisa bem pequena que forma os objetos".

No segundo grupo, correspondendo a 23,09%, foram apresentadas respostas como: "ele tem uma eletrosfera"; "que ele tem cargas elétricas positivas e negativas"; "ele pode ser dividido em partículas menores". Observamos que estes alunos não forneceram o conceito correto de átomo, apesar de apresentarem algumas características do mesmo.

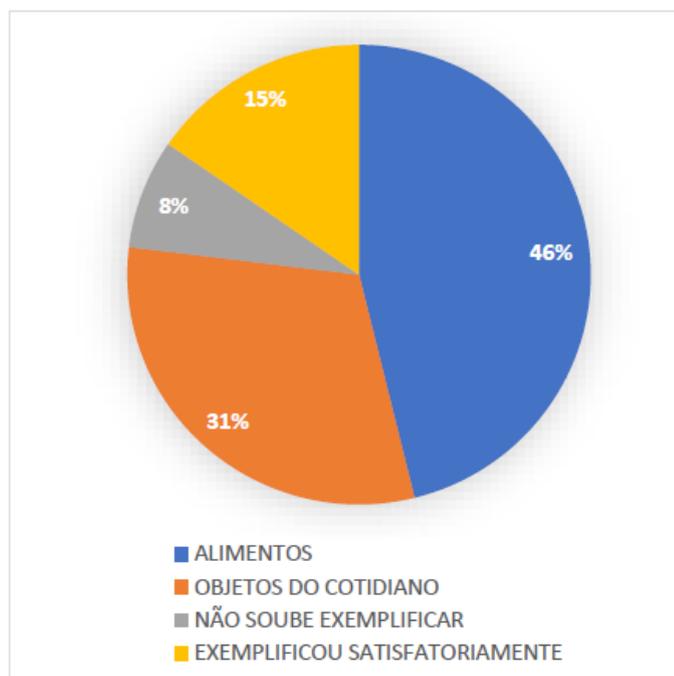
O terceiro grupo, equivalente a um aluno, respondeu: "nunca vi essa matéria antes". Somente o quarto grupo, também equivalente a um estudante, conseguiu explicar de forma satisfatória o conceito de átomo segundo Bohr, descrevendo-o como: "o átomo é formado por um núcleo que contém prótons, que têm uma carga elétrica positiva, e nêutrons, que têm carga neutra, e a eletrosfera, que possui elétrons e tem carga elétrica negativa. A união de vários átomos forma a matéria que enxergamos".

De acordo com estudos realizados por França et al. [12], os alunos costumam associar elementos do mundo macroscópico para explicar/entender o átomo. Tal relação foi encontrada nas respostas da primeira questão do questionário: "o átomo é uma bolinha bem pequena". Sendo assim, relacionaram um objeto visível (bola) para conceituar a estrutura atômica. Além dessa associação, os autores apontam outras ideias de estudantes em relação aos átomos. Uma delas é a noção de que o átomo é indivisível, concepção que também foi encontrada em várias respostas.

Para a segunda questão, ("cite exemplos de elementos químicos no seu dia a dia"), obtivemos os seguintes resultados:



Figura 6. Análise quantitativa da questão 2: Cite exemplos de elementos químicos no seu dia a dia.



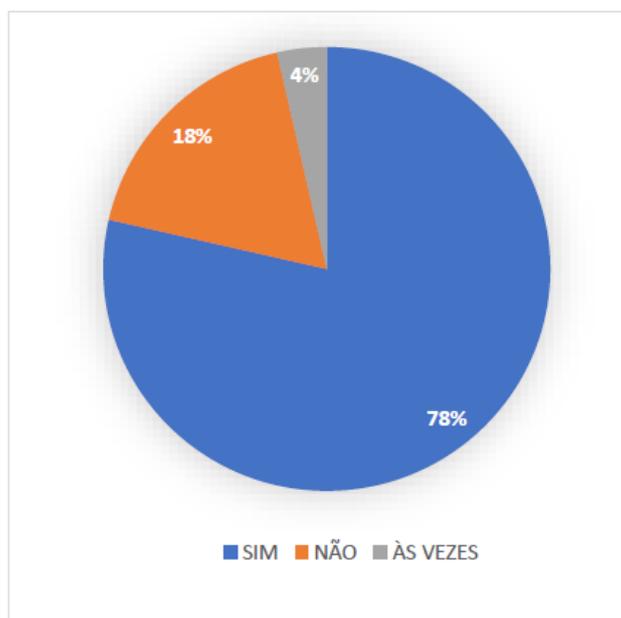
Para esta questão, verificamos que 46% dos alunos exemplificaram a existência dos elementos em alimentos, tais como: "cebola", "ovo", "tomate", "laranja", entre outros. Outra parcela considerável de discentes (31%) elucidou a presença dos elementos em objetos diversos do dia a dia, como "lápis", "isopor", "cadeira" etc. Embora os elementos químicos realmente estejam presentes em todas as coisas, percebemos que os alunos, ao fornecerem tais exemplos, não souberam citar quais ou, ao menos, um elemento que os constituem. Já, os dois alunos que apresentaram uma resposta satisfatória souberam detalhar a presença dos elementos. Um deles citou que água é a junção de vários átomos de hidrogênio com vários átomos de oxigênio. O outro aluno exemplificou que o alumínio é um metal presente em objetos, como panelas.

Perante a dificuldade da maioria dos alunos em citar corretamente a presença dos elementos em seus exemplos, concordamos com Ferreira & Justi [13], que a impossibilidade de ver, tocar e sentir diversos elementos químicos da TP gera a incapacidade de compreender a vasta complexidade do que existe no universo.

Quanto à porcentagem de alunos que julgam ter dificuldade com os conteúdos de química, temos os seguintes resultados:



Figura 7. Análise quantitativa da questão 3: Você tem dificuldade em entender os conteúdos de química?



O número de alunos que julga ter dificuldade em entender os conteúdos de química foi expressivo (78%), o que é confirmado pelas respostas do questionário. Sobre a questão do conceito atômico, apenas um aluno foi capaz de descrever o átomo segundo o modelo de Bohr. Quanto ao exemplo de elementos no cotidiano, somente dois estudantes tiveram a percepção de quais elementos constituem os exemplos citados.

As respostas do questionário foram analisadas após o término de toda a atividade para gerar os dados. Até então, não sabíamos quais as percepções que os alunos possuíam sobre os temas abordados. Em virtude disso, discutimos com os estudantes a respeito dos elementos químicos durante a prática e percebemos que a maioria deles não compreendia claramente sobre como os elementos participam da constituição da matéria. Ademais, muitos não sabiam ao certo o que era a TP e o que ela representa. Uma aluna comentou que, quando olhava para a tabela, se questionava sobre o que seriam aquelas letras dentro de vários "quadrinhos coloridos". Quando explicamos sobre os principais tópicos da tabela, os estudantes ficaram instigados e motivados em descobrir a quantidade de informações que se pode extrair sobre os elementos químicos a partir da observação da mesma. Quanto à execução da prática, alguns estudantes se mostraram mais tímidos que outros, porém todos manifestaram interesse e foram participativos com relação ao trabalho proposto.

Na medida em que as perguntas surgiam, procuramos sanar as dúvidas, exemplificando objetos e substâncias do cotidiano, para que os estudantes fossem capazes de relacionar a teoria com a



realidade. Após a finalização da prática, questionamos os alunos em relação aos seus posicionamentos quanto à atividade. Estes foram unânimes em afirmar que a construção atômica dos elementos por meio da modelagem, junto com a observação da TP, possibilitou um melhor entendimento e esclarecimento sobre os conteúdos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As dificuldades no processo de ensinar e aprender são evidenciadas através de diversas pesquisas na área da educação. Com o intuito de transpor alguns obstáculos encontrados, diferentes propostas metodológicas são apresentadas no sentido de melhorar o ensino. Nesse aspecto, o trabalho objetivou apresentar uma atividade prática de modelagem dos elementos químicos, a alunos de 9ª ano do EF, a fim de relacionar a estrutura atômica com alguns elementos que constituem a matéria.

Em relação aos resultados do questionário, percebemos que a maioria dos alunos apresentaram dificuldade em conceituar corretamente o átomo, relacionando-o com o modelo de Dalton. Os exemplos citados quanto à presença dos elementos químicos na natureza foram insatisfatórios, pois somente dois estudantes souberam explicar esta relação. Além disso, 78% dos discentes enfrentaram problemas em compreender conteúdos de Química, o que foi evidenciado em suas respostas.

No entanto, segundo os alunos, a atividade de modelagem contribuiu positivamente para promover o conhecimento sobre os conteúdos, além de esclarecer e solidificar entendimentos prévios trazidos por eles. Desta forma, destacamos a eficiência de práticas que coloquem os alunos como agentes principais no processo de construir novos saberes.

6 REFERÊNCIAS

- [1] Brasil, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394/96, 20 de dezembro de 1996, Brasília: Senado Federal, 2005, p. 64.
- [2] Brasil, Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC, 1998, p. 138.
- [3] J. Usberco e E. Salvador, *Química Volume Único*, 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002, p. 672.
- [4] J. S. Andrade, "A abordagem de modelos atômicos para alunos de 9º ano do Ensino Fundamental pelo uso de modelos e modelagem numa perspectiva histórica", Universidade de Brasília, 2015.
- [5] J. O. G. Lima e L. K. A. Barbosa, "O ensino de química na concepção dos alunos do ensino fundamental: algumas reflexões." Jaqué: Revista Exatas Online, 2015, vol. 6, pp. 33-48.

> A construção atômica dos elementos químicos através da modelagem: uma prática no Ensino Fundamental



2018 | Volume 1 | Nº 1

[6] M. Watanabe e M. C. P. Racena, "Memória Orgânica – Um jogo didático útil no processo de ensino e aprendizagem, " in XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba/PR, 2008.

[7] T. P. Souza e P. F. K. Silva, "O Ensino de Química e Atividades Lúdicas: o que pensam os estudantes?." Jaguarão: Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade, 2018, vol. 4, pp. 1-11.

[8] L. M. Krüger e S. R. Ensslin, "Método Tradicional e Método Construtivista de Ensino no Processo de Aprendizagem: uma