

Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da Química no ensino médio

Reflections on the Importance of Experimentation in Chemistry Teaching in Secondary School

Edvargue Amaro da Silva Júnior

edvargueamaro@gmail.com

Gizele G. Parreira

gizele.p@terra.com.br

Resumo

A Química é uma área do conhecimento humano que trata com o mundo microscópico e macroscópico. Sendo assim, a vivência de situações reais é de grande relevância para a compreensão e correlação dos diversos conteúdos por ela apresentados. Neste contexto, a utilização de atividades experimentais é uma ferramenta que pode auxiliar na construção de conceitos. Destarte, este artigo tem o objetivo de verificar a importância da experimentação no ensino escolar da Química no Ensino Médio para que a produção do conhecimento dentro desta área do conhecimento aconteça de maneira mais construtiva e reflexiva. Para tanto, o trabalho tece reflexões sobre: a história da Química, o processo ensino aprendizagem, o conceito de aprendizagem significativa, o papel do professor e a perspectiva interacionista.

Palavras-chave: *Experimentação; Ensino de química; Aprendizagem significativa; Perspectiva interacionista.*

Introdução

Para entender a importância da utilização de atividades experimentais no processo ensino-aprendizagem da área da Química no Ensino Médio, a princípio, considerou-se fundamental buscar informações sobre a referida área do

conhecimento desde seus primórdios, ampliando, assim, a compreensão acerca do objeto mencionado neste estudo.

Assim exposto, nota-se que falar da evolução histórica da Química não é tão simples quanto se imagina.

Isso porque tal área do conhecimento está presente no contexto histórico do homem desde o início da humanidade, sempre influenciando o seu modo de vida, bem como o desenvolvimento das sociedades. Mesmo que o homem não tivesse consciência do conhecimento químico envolvido nos processos de transformações da matéria, este se fazia presente entre as suas atividades do cotidiano e na utilização dos primeiros instrumentos — feitos ainda de madeira e pedra — dos quais dispunha para atender às suas necessidades de subsistência. Igualmente, não se tem dados concretos do momento histórico em que o homem realizou a primeira transformação que pudesse ser entendida como um conhecimento químico (OLIVEIRA, SILVA e OLIVEIRA, 2011).

Mesmo assim, estudos revelam que a descoberta dos metais, cuja história se confunde com a história da humanidade, possibilitou ao ser humano que aprimorasse a produção de utensílios básicos para caçar, pescar, cultivar a terra e até guerrear. Isso devido à substituição das ferramentas feitas de madeira e pedra por aquelas feitas de diversos tipos de metais. A descoberta dos metais implicou também na quantidade de alimentos produzidos, visto que com os novos utensílios, tal quantidade passou a ser superior à necessidade de sobrevivência do homem.

Quando se trata do desenvolvimento da humanidade e também da Química, outro marco que pode ser destacado é a alquimia (ocorrida durante a Idade Média) — uma prática que combina elementos da Química, Antropologia, Magia, Astrologia, Metalurgia, Filosofia, Matemática, Misticismo e Religião. Tal prática tinha como grande objetivo a descoberta da pedra filosofal, conhecimento capaz de transformar qualquer substância em ouro. Os alquimistas também buscavam encontrar a fórmula do elixir da longa vida, remédio que teria a capacidade de curar todas as doenças e garantir a saúde do ser humano por longo tempo ou torná-los imortais (SARDELLA, 2000).

A origem da Alquimia — e da própria Química — se perde no tempo, uma vez que não se têm registros que comprovem seu verdadeiro início, o que o torna desconhecido. Também não se pode assumir como certidão de nascimento dessa ciência a publicação do *Traité élémentaire de chemie* (essa obra trata da ruptura entre a Alquimia e a Química), escrito por Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794), em 1789, ainda que desde esse tratado a Química tenha passado a ser considerada uma área do conhecimento científico e que Lavoisier seja por muitos considerado o seu fundador (CHASSOT, 1995; SARDELLA, 2000).

Mesmo diante de uma inexatidão acerca dos primórdios da Química, que pode ser entendida como: “a ciência que estuda a natureza da matéria, suas propriedades, suas transformações e a energia envolvida nesses processos” (SARDELLA, 2000, p.8), é importante notar que desde o início de sua prática, ela é uma área do conhecimento humano, a qual lida com um mundo microscópico que apresenta dificuldades e impossibilidades de visualização, além de ser uma área na qual a maioria dos conceitos é construída a partir de modelos explicativos da realidade formados por analogias, implicando na necessidade de abstração por parte de quem a estuda. Segundo Chassot (1996, p.3) os modelos são construídos “na busca de facilitar nossas interações com os entes modelados. É por meio de modelos, nas mais diferentes situações, que podemos fazer inferências e previsões de propriedades”.

Da necessidade de abstração para explicar tais conceitos decorre a possibilidade do uso de atividades experimentais, as quais podem representar uma alternativa para a melhoria do processo ensino-aprendizagem da Química em situações de sala de aula. Nesse contexto, a experimentação não deve ser usada apenas para validar uma teoria, mas deve permitir a interação do estudante com os modelos,

problematizando os conhecimentos de forma crítica, dinâmica e dialógica (GONÇALVES e GALIAZZI, 2004).

Sendo assim, o estudo apresentado neste artigo tem o objetivo de refletir sobre a importância da utilização de atividades experimentais no processo ensino aprendizagem do Ensino de Química no Ensino Médio para que a aprendizagem dos alunos dentro desta área do conhecimento seja construtiva e reflexiva.

Posto isto, para que o objeto de estudo desse artigo tenha uma sustentação teórica adequada à reflexão por ele proposta é preciso recorrer aos conhecimentos apresentados pela Psicologia ao tratar as teorias da aprendizagem humana.

Metodologia

Com o intuito de entender a proposta que sustenta o objetivo deste trabalho, que se caracteriza como uma Pesquisa Qualitativa Descritiva, foi feita uma revisão bibliográfica em várias publicações, entre artigos, livros, dissertações e outros, na Área de Ensino de Ciências e Química.

Foram selecionadas as metodologias de ensino relacionadas ao uso da Experimentação e também acerca da Teoria Interacionista da Aprendizagem a fim de auferir o conhecimento sobre a

temática discutida e, assim, compreender como essa teoria se relaciona com o Ensino de Química, especialmente à experimentação, e ainda refletir sobre a sua importância para o sucesso do aprendizado dos alunos.

Teoria interacionista da aprendizagem

A perspectiva interacionista da aprendizagem reconhece o homem como um ser ativo no seu processo de aprendizagem. Considera-se que esta perspectiva é a que melhor sustenta o objeto apresentado neste estudo, tendo em vista que ocorre no processo de aprendizagem escolar uma interação entre o homem e o meio e o homem e seu semelhante. Tais interações acontecem de forma que este homem responda às demandas do meio onde ele estende suas relações, analisando, organizando e construindo seu conhecimento. O conhecimento é construído por intermédio de um processo contínuo de fazer e refazer (VARGAS JÚNIOR, 2015).

De acordo com Davis e Oliveira (1994, p. 36):

Os interacionistas destacam que o organismo e o meio exercem ação recíproca. Um influencia o outro e essa interação acarreta mudanças sobre a [pessoa]. É, pois, na interação do

homem com o mundo físico e social que as características e peculiaridades desse mundo vão sendo conhecidas. Para cada [aluno], a construção desse conhecimento exige elaboração, ou seja, uma ação sobre o mundo.

Na perspectiva interacionista destaca-se a teoria Sócio-histórico-cultural de Vygotsky e a Epistemologia Genética de Piaget. Ambos pensadores percebem o homem como um ser ativo na construção do seu conhecimento. O primeiro — Vygotsky — considera que a aprendizagem se dá por meio da interação do homem com o outro (seu semelhante) e o segundo — Piaget — considera que este homem aprende por meio da interação que estabelece com o objeto de conhecimento.

A ideia central da teoria Sócio-histórico-cultural de Vygotsky traz o homem como um ser histórico que é produto de um conjunto de relações sociais. Vygotsky dá ênfase à interação existente entre o sujeito e a sociedade, de forma que o efeito de tal interação social está ligado à linguagem, à cultura e ao processo de aprendizagem. Para ele, as habilidades cognitivas e a maneira de constituir o pensamento do sujeito não são determinadas por fatores congênitos, mas por um resultado das atividades praticadas de acordo com os hábitos sociais da cultura em que o sujeito se desenvolve (VARGAS JÚNIOR, 2015).

Vygotsky atribui ao outro um papel fundamental na internalização dos conceitos pelo homem. Segundo ele, isso se dá fundamentalmente por meio da linguagem. Ou seja, é na interação com o outro, por meio dos instrumentos simbólicos — linguagem oral e escrita — que o homem apreende as características humanas e vai formando suas funções psicológicas, que para ele são: percepção, atenção, memória, raciocínio lógico. Segundo o autor:

Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social. (VYGOTSKY, 1998, p. 40).

Vygotsky seguiu uma linha de pensamento na qual ele atribuiu uma grande relevância ao papel da interação social no desenvolvimento do ser humano, com a tentativa de explicitar em suas pesquisas como este é socialmente constituído, razão principal de seu interesse pelo estudo da aprendizagem humana. Outra questão que também se destaca é a sua preocupação com as situações de aprendizagem dentro de

sala de aula, local onde o professor não somente cria situações específicas para a aprendizagem do aluno, mas onde ele tem o papel de mediador do conteúdo a ser trabalhado, ou seja, do conhecimento a ser compartilhado.

Uma técnica efetivamente usada por Vygotsky [...] foi a de introduzir obstáculos ou dificuldades na tarefa de forma a quebrar os métodos rotineiros de solução de problemas. [...] um outro método utilizado era o de oferecer caminhos alternativos para a solução do problema [...] uma terceira técnica utilizada era a de colocar [o aluno] frente a uma tarefa que excedesse em muito seus conhecimentos e capacidades, procurando, com isso, evidenciar o início rudimentar de novas habilidades (COLE e SCRIBNER, 1998 *apud* ELIAS, 2005, p. 51).

Já na Epistemologia Genética de Piaget, o pensamento humano e a forma como ele é construído ganham destaque. Para este estudioso, o conhecimento é constituído através de construções sucessivas por intermédio das ações do sujeito sobre o objeto a ser conhecido, possibilitando o surgimento de novas estruturas mentais e cognitivas constantemente. Para Piaget, o sujeito se desenvolve intelectualmente passando por fases (NEVES e DAMIANI, 2006).

As diferentes fases pelas quais passam os sujeitos não estão relacionadas somente ao desenvolvimento biológico, mas também às interações do sujeito

com seu objeto de conhecimento, passando pelas intervenções do professor, que tem o papel de organizar de maneira sistemática situações provocadoras da curiosidade do aluno e sua consequente aprendizagem, a qual pode ser descrita como processo de construção dos conhecimentos, potencialização da sua inteligência e de como o sujeito se torna autônomo (ELIAS, 2005; VARGAS JÚNIOR, 2015).

Moreira (1999, p.100) afirma que a teoria de Piaget apresenta alguns conceitos-chave, tais como assimilação, acomodação e equilíbrio.

Segundo Piaget, o crescimento cognitivo do sujeito se dá por assimilação e acomodação. A assimilação designa o fato de que a iniciativa na interação do sujeito com o objeto é do organismo. O sujeito constrói esquemas de assimilação mentais para abordar a realidade. Todo esquema de assimilação é construído e toda abordagem à realidade supõe um esquema de assimilação. Quando o organismo (a mente) assimila, ele incorpora a realidade a seus esquemas de ação, impondo-se ao meio.

Quando os esquemas de ação do aluno não conseguem assimilar determinada situação, o organismo (mente) desiste ou se modifica. No caso de modificação, acontece o que Piaget denomina “acomodação”. É por meio das acomodações que ocorre o processo de desenvolvimento cognitivo. Em relação à equilíbrio, esta acontece quando

novas experiências não assimiláveis levam a novas acomodações e a novas equilíbrios (adaptações) cognitivas (MOREIRA, 1999).

O aluno, na perspectiva piagetiana, não nasce com sua capacidade mental integralizada, ou seja, este é um processo que se desenvolve aos poucos à medida que o aluno recebe a estimulação adequada do ambiente e é oportunizado a entrar em contato direto com o objeto do seu conhecimento. Assim, de acordo com as constatações deste autor, o aluno é sujeito ativo no seu processo de construção do conhecimento a partir da interação com o objeto a ser conhecido, estabelecendo novas condutas cognitivas mais complexas que são armazenadas, servindo de suporte na resolução de novos problemas.

Em suma, os alunos são capazes de construir seus próprios conhecimentos conforme sua estrutura mental, realizando suas próprias tentativas no seu desenvolvimento cognitivo em termos do amadurecimento biológico, dependendo, fundamentalmente, do tipo de estimulação que ele recebe do meio.

A Experimentação e o lúdico no ensino de química na perspectiva interacionista

O ensino de Química pode ser distinguido em dois tipos de atividades:

a teórica e a prática. A atividade teórica envolve explicações da matéria, em nível microscópico. E a atividade prática ocorre com o manuseio e transformação de substâncias em laboratório, ou seja, em nível macroscópico. É importante a articulação entre os dois tipos de atividades, para que os conteúdos sejam relevantes à formação do indivíduo (MOREIA et al., 2010).

A atividade prática muitas vezes não está presente no processo ensino-aprendizagem dos alunos. Os motivos podem ser variados, como escolas que não possuem espaço físico adequado (laboratório), ausência de materiais e equipamentos. Estas condições, na maioria das vezes, são justificativas que os professores utilizam para a falta de aulas experimentais (GONÇALVES e GALIAZZI, 2004; MOREIA et al., 2010).

É de conhecimento dos professores que a inclusão de atividades experimentais simples no decorrer das aulas estimula e desperta um interesse entre alunos de variados níveis de escolarização (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004; GIORDAN, 1999; VALADARES, 2001).

A experimentação faz com que o aluno, correntemente, torne-se mais participativo e o estimula à interdisciplinaridade, conforme Guimarães (2009, p. 198) afirma: “A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam

a contextualização e o estímulo de questionamento de investigação”.

Para o sucesso das atividades experimentais, entretanto, é importante destacar que o seu planejamento deve ser bem organizado, a fim de enriquecer o conhecimento sobre a natureza da ciência, ressaltando o que é preciso aprender a observar e de que forma essa observação demonstra as teorias de quem o faz (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004; GONÇALVES e GALIAZZI, 2004).

O desenvolvimento de atividades experimentais apresenta algumas características em comum com o uso de atividades lúdicas, pois pode ser motivadora para os estudantes, de acordo com a mediação do professor; torna-se divertida por apresentar uma proposta diferenciada da aula expositiva e tradicional e simula situações reais que envolvem os conceitos trabalhados, o que pode possibilitar a criação de modelos mentais mais apropriados ao conhecimento científico.

Nesse sentido, a manipulação e construção de modelos explicativos da matéria caracterizam-se tanto como atividades lúdicas quanto como experimentação por envolver interação do nível III, isto é, “construção de modelos e protótipos que se baseiem em modelos teóricos vigentes, como forma de manipulação palpável do conhecimento teórico” (SOARES, 2008, p.57) entre

jogo e jogador e, por materializar um conceito que exige abstração para sua compreensão.

Santana e Rezende (2010) abordam que as atividades lúdicas apresentam aspectos positivos e negativos:

Os aspectos positivos são as motivações que os alunos sentem ao jogarem, contribuindo para o seu desenvolvimento como seres totais, facilitando a descoberta do sujeito dentro de suas singularidades, auxiliando-os a respeitarem, a amarem, a serem solidários, cooperativos e a terem uma melhor qualidade de vida. As atividades lúdicas e os jogos podem, também, contribuir significativamente para o processo de construção do conhecimento dos alunos, como mediadores e facilitadores da aprendizagem. Os obstáculos que se enquadram nos aspectos negativos são a falta de tempo do professor para a confecção do material (jogos), as dificuldades econômicas, pois para a confecção dos jogos é necessário material adequado que possui certo custo. Outro obstáculo é o local de armazenamento de materiais e confecção de jogos em quantidade e variedade suficientes para atender as demandas impostas pelo número de alunos.

Desta maneira, embora a realização de atividades experimentais nas aulas de Química seja uma excelente metodologia para o desenvolvimento cognitivo do aluno, deve, ao mesmo tempo, estabelecer relação entre a teoria e a prática a partir de questões investigativas que tenham consonância com o seu dia a dia, indo além da observação e da

manipulação dos materiais utilizados na realização do experimento.

Ancorado na perspectiva interacionista da aprendizagem, a qual concebe o homem como um ser ativo no processo ensino-aprendizagem, por meio da interação que ele estabelece com o outro, segundo Vygotsky, e também com a interação que estabelece com o objeto a ser conhecido, segundo Piaget, pode-se reafirmar a importância da experimentação no ensino da Química.

Ademais, é possível reafirmar também que a experimentação no ensino de Química pode contribuir para que o aluno potencialize sua característica de ser ativo no processo de construção de seu conhecimento, instigando-o na expansão de seu raciocínio lógico, indo além da simples memorização da informação, que ocorre na maioria das vezes em sala de aula.

Partindo desse pressuposto, Elias (2005, p.114) salienta que “Quanto mais ricas e variadas forem as oportunidades que o aluno experimentar na sua constante busca pelo conhecimento, maior será sua possibilidade de bases seguras e concretas para aprendizagens posteriores”. No entanto, Bizzo (2002, p. 75) argumenta que:

o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor,

que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio.

Por isso, o uso de atividades experimentais nas aulas de Química como uma estratégia pedagógica deve ter a intenção de pôr em prática hipóteses e ideias através do contato direto dos aprendizes com o objeto de estudo, manipulando materiais e/ou equipamentos sobre os fenômenos presente no seu dia a dia, sendo capazes de aplicá-los ou relacioná-los com o cotidiano.

Assim colocado, afirma-se que as leituras e estudos realizados revelam que por mais que as atividades experimentais da Química aconteçam com pouca frequência e também por mais que inexistam espaços destinados para este fim em grande parte das escolas, a maioria dos professores acredita que esta é uma ação que deve ser colocada em prática, por auxiliar na tão esperada melhoria do processo ensino-aprendizagem desta área do conhecimento (SCHWAHN e OAIGEN, 2009).

A conciliação da teoria com a experimentação no ensino de Química pode ser compreendida como uma didática que permite a articulação de conceitos e fenômenos, e quando é associada à realidade do aluno, na tentativa de relacionar com as experiências cotidianas,

torna o conhecimento significativo e permite o sujeito agir com o pensamento reflexivo (SOARES, MUNCHEN e ADAIME, 2015).

Segundo as Orientações Curriculares para o ensino da Química no Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 118),

Os processos de construção do conhecimento escolar supõem a inter-relação dinâmica de conceitos cotidianos e químicos, de saberes teóricos e práticos, não na perspectiva da conversão de um no outro, nem da substituição de um pelo outro, mas, sim, do diálogo capaz de ajudar no estabelecimento de relações entre conhecimentos diversificados, pela constituição de um conhecimento plural capaz de potencializar a melhoria da vida.

Desta maneira, o desenvolvimento de atividades experimentais apresenta como consequência algumas características diferenciadas das aulas somente expositivas e tradicionais, pois, para o aluno, é mais motivador aprender por meio da mediação do professor que o oportuniza a interação com o objeto de estudo, tornando a aula mais viva e próxima da realidade cotidiana, com a simulação de situações reais que envolvem os conceitos trabalhados e/ou a serem aprendidos, estabelecendo uma relação de completude e possibilitando, segundo Piaget (2007), a criação de modelos mentais mais apropriados ao conhecimento científico.

Ainda segundo este autor:

Certamente, é apenas na ocasião das ações exercidas sobre os objetos, que se constituem as estruturas lógicas e, por isso, temos insistido no fato de que a fonte das operações lógicas é apenas a própria ação, a qual não pode, naturalmente, ter lugar senão quando exercida sobre os objetos (PIAGET, 2007, p.109).

A citação acima, mais uma vez assevera acerca da importância da experimentação na aprendizagem de Química, uma vez que o homem tem em sua natureza humana o potencial para o pleno desenvolvimento de sua capacidade intelectual, precisando do estímulo adequado para que ela seja potencializada.

Tal estímulo, conforme a perspectiva interacionista de Piaget, diz acerca da ação física sobre o objeto a ser conhecido, “mas, se a ação intervém assim na estruturação das operações lógicas é claro que se necessita reservar uma parte para o fator social na constituição dessas estruturas” (PIAGET, 2007, p.109). Nota-se que aqui entra o papel do professor como mediador do conhecimento, bem como da situação adequada para que o objeto possa ser apreendido com seu devido significado, pois quando o aluno não tem sua estrutura cognitiva instigada e estimulada a uma aprendizagem adequada, seu interesse pelo conteúdo tende a ser dissipado.

Cabe ressaltar, entretanto, que o conhecimento científico não pode ser mediado para que o aluno possa apreendê-lo apenas por intermédio da realização de atividades práticas.

Os conceitos a serem aprendidos requerem dos alunos capacidade de relacionar observações, dados advindos do experimento com conteúdos, ideias, enfim, com a teoria. Trabalho esse a ser mediado pelo professor, uma tarefa que supõe vigilância constante para não se cair numa perspectiva que sobrevalorize o fazer, o “aprender fazendo” em detrimento das teorias (GOIÁS, 2010. p.18, *grifo do autor*).

A forma que a execução de atividades experimentais ocorre em sala de aula varia de acordo com a metodologia, o conhecimento científico e o respaldo teórico-pedagógico que o professor possui. Sendo assim, uma aula de Química deve ser conduzida de forma ilustrativa ou investigativa, de modo a conciliar teoria, prática, investigação, demonstração e experimentação. A experimentação ilustrativa apresenta mais facilidade para ser conduzida, pois pode ser empregada para demonstrar conceitos que já foram estudados, sendo desnecessário discutir os resultados experimentais. Já a experimentação investigativa almeja alcançar informações que subsidiem as discussões, fazendo com que

o aluno compreenda não somente os conceitos, mas diferentes formas de pensar e interpretar, e é executada antes da discussão dos conceitos (DA CRUZ et al, 2012; GIORDAN, 1999; STANZANI et al, 2012).

Ainda que seja de caráter ilustrativo ou investigativo, conforme Guimarães (2009), a experimentação possibilita que o aluno, muitas vezes, torne-se mais participativo e o estimula na construção de seu conhecimento. O referido autor diz que: “A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamento de investigação” (p.198).

Todavia, para que as atividades experimentais sejam realmente significativas e eficientes, é importante destacar o seu planejamento teórico e metodológico, a fim de enriquecer o conhecimento do aluno sobre a natureza da ciência. Ressalta-se que é preciso aprender a observar e a investigar, de forma que essa observação e investigação garantam o reconhecimento das teorias e de quem as elaborou (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004; GONÇALVES e GALIAZZI, 2004), o que necessariamente pode implicar no interesse do aluno não somente para apreender aquilo que está posto, mas, também, para impeli-lo a novas descobertas.

Conclusão

A construção deste artigo partiu de um interesse acerca da importância do ensino experimental da disciplina de Química com vias de uma aprendizagem significativa dos alunos. Para isso, além da experiência como observador e docente da área, recorreu-se a diversos estudos e leituras específicas; entre as quais as teorias interacionistas da aprendizagem: piagetiana e vygotskiana. Ambas sustentaram teoricamente as reflexões propostas neste trabalho. Por meio delas foi possível constatar que a construção e a mediação do conhecimento apoiam-se em duas ideias fundamentais: a de interação entre o organismo e o meio — a aquisição do conhecimento é entendida como um processo contínuo de construção do ser humano, em sua relação com o objeto do conhecimento localizado no meio em que está inserido, conforme sua estrutura mental; e de estimulação que ele recebe do meio — por meio da interação estabelecida com o agente mediador tanto do objeto a ser conhecido quanto das imposições desse objeto (o professor). Assim, a perspectiva interacionista da aprendizagem concebe o aluno como um ser ativo no processo ensino-aprendizagem, por meio da interação que ele estabelece com o outro, segundo Vygotsky; e também com a

interação que estabelece com o objeto a ser conhecido, segundo Piaget.

Levando em consideração a interação que o aluno estabelece com o objeto de estudo, de acordo com a teoria interacionista de Piaget, a aprendizagem é um processo construtivo, ou seja, os alunos constroem seu próprio entendimento com base em sucessivas desequilibrações/equilibrações advindas da interação dele com o objeto que está conhecendo. Este processo faz com que cada vez mais o aluno busque novas alternativas para que um novo estado de equilíbrio seja atingido, permitindo que a aprendizagem aconteça de forma mais significativa. Ao mesmo tempo, se faz sobremaneira importante a intervenção do professor como agente mediador do conhecimento que pode ser construído, e na interação advinda desse processo para ele e seu aluno, conforme ressalta a teoria sócio-histórico-cultural de Vygotsky.

É em função disso, no caso do Ensino Médio, nível de ensino em que o ensino da Química se faz presente, que o aluno dificilmente será conduzido a uma aprendizagem significativa se o “esforço” depender somente dele. O papel do professor é crucial na produção de um tipo de saber que oportunize o questionamento e o aprendizado com base no conhecimento prévio do educando, ou seja, fundamentado

naquilo que este traz consigo: a bagagem histórica e cultural. Isso possibilita ao professor — mediador do conhecimento — partir da realidade do aluno, levá-lo à apresentação do objeto a ser conhecido, que retorna a ele de forma sistematizada.

Durante a realização deste estudo, considerando as vivências como docente na área, percebe-se que as deficiências que o ensino da Química apresenta realmente acabam prejudicando o processo ensino-aprendizagem que vislumbra a aprendizagem significativa dos alunos dentro da área de conhecimento em questão.

Todavia, mesmo que as carências desta modalidade estejam bem expostas atualmente, ainda é preciso que os educadores se reiterem cada vez mais da necessidade de melhoria das estratégias e metodologias do ensino desta área do conhecimento, reivindicando junto aos governantes políticas específicas que aumentem as possibilidades destinadas à efetivação desta finalidade, para que o aprendizado da linguagem científica, e a consequente ampliação do conhecimento específico em consonância com sua aplicação na realidade, possam servir para aproximar o educando do exercício de sua cidadania.

A partir disso, outro ponto se torna indispensável: o planejamento de aulas que valorizem a aprendizagem de

conceitos científicos com o foco no desenvolvimento pessoal do aluno e não somente nos conteúdos repassados — daí a importância do suporte metodológico advindo das teorias interacionistas da aprendizagem, mesmo diante de condições materiais inadequadas impostas pelo [não] governo.

Então, para que a aprendizagem aconteça de forma significativa é necessário que a aula seja bem conduzida. Isso exige do professor conhecimento e domínio de conteúdo específico, postura pedagógica, planejamento adequado e disponibilidade para perceber o aluno como um ser ativo na construção do conhecimento. Esses esforços conduzem o aprendiz aos processos de compreensão, internalização e aplicação de conceitos apreendidos na sua realidade cotidiana.

Embora seja desanimador o quadro em que o professor se encontra na escola pública atual, ela deve priorizar momentos de aprendizado em ambientes diferentes, com o intuito de promover o conhecimento científico. No entanto, percebe-se, por meio da vivência no ambiente escolar, que há um quantitativo expressivo de professores que não elaboram aulas que corroborem para a compreensão por parte dos alunos acerca dos assuntos voltados para a Química.

Além disso, alguns professores justificam a ausência de aulas experimentais

à falta de laboratórios bem equipados, ao número excessivo de alunos por turma, à falta de materiais, à carga horária extensa para a preparação das aulas ou ainda pela falta de repasse de recursos financeiros por parte do governo à escola.

Diante de tais justificativas por um significativo número de professores desta área, percebe-se que essas atitudes acabam reforçando a existência de alunos desinteressados e incapazes de atuar como sujeitos ativos no processo de construção de seus conhecimentos; e o ensino de Química fica voltado apenas para a transmissão de informações, definições, conceitos isolados sem nenhuma interligação com a vida do aluno.

Assim notado, mediante o presente estudo, conclui-se que a utilização de atividades experimentais no ensino de Química é primordial, pois possibilita ao aluno vivências de situações reais que são apresentadas nos conceitos químicos, estimulando-o a uma maior participação nas aulas, além de lhe permitir relacionar a teoria com a prática. Se não houver articulação entre esses dois tipos de atividades, a aprendizagem acontecerá de forma fragmentada e poderá não ser relevante no desenvolvimento cognitivo do aluno e nem à sua formação.

A utilização das atividades práticas no ensino de Química tem como propósito envolver os alunos de forma mais efetiva no processo de

aprendizagem, constituindo, assim, uma aprendizagem significativa. Por isso, o aprendizado do aluno não pode ser prejudicado por falta de investimento do governo na educação e/ou na formação inadequada do docente. É preciso pensar em estratégias que fomentem de forma investigativa o ensino de Química sendo capaz de motivar os alunos a aprenderem, elaborar hipóteses, coletar e analisar dados e estruturarem suas próprias conclusões a fim de aplicá-las na sociedade da qual ele faz parte.

Diante do exposto, reafirma-se que o estudo realizado para a construção deste artigo viabilizou reflexões acerca da importância de atividades

experimentais, as quais puderam ser comprovadas. Apesar dos embates e desafios encontrados no ensino da Química, são as atividades experimentais que despertam e estimulam os alunos a tomarem para si a referência de seu cotidiano, sistematizá-la e levá-la de volta em forma de conceitos e conhecimentos construídos para seu dia-a-dia. Entende-se, assim, que uma etapa da proposta deste estudo foi cumprida e que não está registrado o fim do processo. Para propiciar a ampliação e o enriquecimento das reflexões propostas, almeja-se a continuidade deste estudo, visto que ainda existem muitas barreiras a serem vencidas e conquistas alcançadas.

Referências

- BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil*. São Paulo: Ática, 2002.
- BRASIL. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. p. 118.
- CHASSOT, A.I. Alquimiando a química. *Química Nova na Escola*. Canoas: Sociedade Brasileira de Química, v. 1, p. 20–22, maio 1995.
- _____. Sobre prováveis modelos de átomos. *Química Nova na Escola*. Canoas: Sociedade Brasileira de Química, v. 3, p. 3, Mai, 1996.
- DA CRUZ, S.J. et al. Iniciação à Docência-Valorização das aulas experimentais no Ensino de Ciências. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – VII CONNEPI, Palmas: Propi IFTO, 2012.
- DAVIS, C. e OLIVEIRA, M.R.Z. *Psicologia na Educação*. São Paulo: Cortez, 1994.
- ELIAS, G.P.G. *Matthew Lipman e a filosofia para crianças*. Goiânia: UCG, 2005. Disponível em: <<http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/1287/1/GIZELE%20GERALDA%20PARREIRA%20ELIAS.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2015.
- GALIAZZI, C.M.; GONÇALVES, P.F. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, v. 27, n. 2, p. 326–331, 2004.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*. São Paulo, n. 10, p. 43–49, nov. 1999.

- GOIÁS, Secretaria de Estado da Educação. Coordenação de Ensino Médio. Referencial Curricular para o Ensino Médio. *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias* – Componente Curricular – Química. Goiânia: SEE/GO, p.101–134, 2010.
- GONÇALVES, P.F.; GALIAZZI, C.M. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. *Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Unijuí, 2004. p. 237–252.
- GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, v. 31, n. 3, p.198–202, 2009.
- VARGAS JÚNIOR, L. *Síntese das concepções das teorias interacionistas de Piaget e Vygotsky*. Portal Educação, 2012. Disponível em: <<https://googl/3UeZIF>>. Acesso em: 04 mar. 2015.
- MOREIRA, C.K. et al. O desenvolvimento de aulas práticas de química por meio da montagem de kits experimentais. In: NOBRE, S.L.; LIMA, J.M. (Orgs.). *Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente*. São Paulo: PROGRAD/UNESP, v. 1, p. 1–10, 2007.
- MOREIRA, A.M. *Teorias de aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.
- NEVES, A.R.; DAMIANI, F.M. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. *UNIREVISTA*, v.1, n.2, p.1–10, abr. 2006.
- OLIVEIRA, L.A.A.; SILVA, C.S.; Oliveira, O.M.M.F. Evolução histórica da química: Aspectos gerais e o conhecimento químico na era pré-científica. In: OLIVEIRA, O.M.M. de F.; SCHLÜNZEN JÚNIOR, K.; SCHLÜNZEN, E.T.M. (Orgs.). *Coleção Temas de Formação: Química (Tomo 1)*. 1.ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, Editora Unesp, v.3, p.10–33, 2013.
- PIAGET, Jean. *Seis Estudos de Psicologia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.
- SANTANA, E.M.; REZENDE, D.B. A influência de jogos e atividades lúdicas no ensino e aprendizagem de Química. In: *Caderno de resumos do VI ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, 2007, p. 467–679. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p467.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2014.
- SARDELLA, A. *Química*. São Paulo: Ática, v. único, 2000.
- SCHWAHN, C.A.M.; OAIGEN, R.E. Objetivos para o uso da experimentação no Ensino de Química: a visão de um grupo de licenciandos. In: *Atas do VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2009, Florianópolis: UFSC, 2009.
- SOARES, M. *Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações*. Guarapari/ES: Ex Libris, 2008.
- SOARES, B.A.; MUNCHEN, S.; ADAIME, B.M. *Uma análise da importância da experimentação em química no primeiro ano do Ensino médio*. 33 EDEQ [Anais]. Ijuí: Unijuí, 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/download/2807/2381>>. Acesso em: 25 ago. 2015.
- STANZANI, E.L. et al. As contribuições do PIBID ao processo de formação inicial de professores de Química. *Química Nova na Escola*. Canoas: Sociedade Brasileira de Química, v.34, n. 4, p. 210–219. 2012.
- VALADARES, C. Eduardo. Propostas de Experimentos de Baixo Custo Centradas no Aluno e na Comunidade. *Química Nova na Escola*. Canoas: Sociedade Brasileira de Química, v.13, n. 1, 38–40, 2001.
- VYGOTSKY, L.S. *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Abstract

Chemistry is an area of human knowledge that deals with the microscopic and macroscopic world. Thus, the experience of real situations is of great importance for the understanding and correlation of various contents presented within the area. In this context, the use of experimental activities is an important tool that can assist students in the construction of concepts. Therefore, this article aims to verify the importance of experimentation in Chemistry teaching in secondary school so that the students' learning, within this area of knowledge, take place in a more constructive and reflective way. In addition, the article reflects on: the history of Chemistry, the teaching-learning process, the concept of meaningful learning, the interactionist perspective of human learning, and the role of the teacher.

Keywords: *experimentation; chemistry education; meaningful learning; interactionist perspective of learning.*