

Tabela periódica: elemento mediador para ensinar química

Ketelem F. Zerger^{1*} (IC), Marilândes Mól Ribeiro de Melo² (PQ), Anelise Grünfeld de Luca³ (PQ)

1.ketele.zerger@gmail.com; 2. marilandes.melo@ifc-araquari.edu.br; 3. anelise.luca@ifc-araquari.edu.br

Palavras-Chave: *Tabela periódica, Recurso mediador, Ensino de Química.*

RESUMO: A história da tabela periódica é um tema abrangente que suscita estudos e debates. O conceito de elemento químico é um dos mais importantes para o estudo de química. Quando se trata da abordagem sobre a tabela periódica em livros de ciências e química observa-se que não se considera as apropriações e significados que ela possa ter para os alunos, uma vez que é apresentada por meio de “inúmeros dados numéricos dos elementos químicos e uma lista de propriedades periódicas, das quais os alunos devem identificar em exercícios específicos, comparando-os e classificando-os; tornando-a sem significado” (LUCA, et al. 2015, p. 16). Assim, este artigo visa apresentar o projeto em desenvolvimento no Estágio Supervisionado, do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense que objetiva utilizar a tabela periódica como elemento mediador para o ensino de química em uma turma de nono ano de uma escola pública em Araquari\SC.

INTRODUÇÃO

“A aceitação de uma ciência ou a aversão a esta acontece durante a formação de um indivíduo” (BASSALO, 2008).

Schlünzen Junior, *et al* (2011) ao elaborarem um recurso didático voltado à formação docente do magistério paulista no campo da química discutem a evolução histórica desta ciência e fazem entender que a apropriação de aspectos históricos, filosóficos e epistemológicos são pouco explorados, quando se trata da prática de ensino dos conteúdos de química. De acordo com os mesmos autores conhecer tais aspectos é de grande importância para a compreensão sobre este conhecimento, considerando que ao evoluir como ciência, os paradigmas foram modificados, as teorias foram contestadas e “os contextos políticos, sociais, econômicos, filosóficos, e até religiosos no qual emergiram as teorias, faz com que ampliemos nosso entendimento de como uma ciência se constitui e evolui” (SCHLÜNZEN JUNIOR, *et al*, 2011, p. 1). Farias ao analisar a história da química afirma que atualmente a química deve ser ensinada

a fim de de que a educação científica fornecida seja, efetivamente, incorporada à vida do cidadão, tendo-se, então, uma ‘educação efetiva’, em contraposição a uma educação ‘livresca’. Nessa ‘nova’ forma de ensinar, a história da ciência certamente tem um papel a desempenhar (FARIAS, 2008, p. 15).

O mesmo autor adverte que o professor precisa adquirir um conhecimento razoável da história da ciência que ele prática e também apropriar-se de uma bagagem cultural que o credencie a estabelecer as contextualizações necessárias para ensinar.

Dentre os séculos mais significativos do desenvolvimento do conhecimento químico podemos destacar os séculos XVII a XIX, quando ocorreu um grande avanço no desenvolvimento da ciência. Para conseguir chegar na classificação periódica atual, foram desenvolvidos diversos estudos e críticas, de cientistas envolvidos no estudo do processo de classificação da Tabela Periódica. No início do século XIX, a classificação que foi proposta na época envolvia os conceitos de substância simples ou utilizavam várias das propriedades das substâncias. Tolentino e Rocha-Filho argumenta que (1997, p.103) “a classificação periódica dos elementos é sem dúvida, uma das maiores e mais valiosas generalizações científicas”.

A história da tabela periódica é um tema abrangente com muitos estudos e debates. O conceito de elemento químico é um dos mais importantes para o estudo de Química, como também tantos outros tais como, átomo, molécula, substância, ligações químicas, reações químicas, dentre outros. Estes foram os conceitos fundamentais para o desenvolvimento da Química que conhecemos e estudamos atualmente (OKI, 2002). Oki afirma: “o conceito de elemento químico é um dos mais importantes da Química, podendo ser considerado, [...], como um conceito estruturante, [...] foram fundamentais para o desenvolvimento dessa ciência” (OKI, 2002, p. 21).

Com o estudo da história e epistemologia da química podemos conhecer as várias concepções e as modificações ocorridas ao longo do tempo para se chegar ao conhecimento de elemento químico e à classificação periódica atual. Com o avanço da química como ciência ocorreu a necessidade de disseminação dos conhecimentos químicos, tornando-se a escola a instituição por excelência para este fim. O recurso por meio do qual a população escolar acessou tais conhecimentos foram os livros didáticos, seja por meio do livro de Química para o Ensino Médio ou o de Ciências para o último ano do ensino fundamental.

Considerando o caso da organização da tabela periódica, um dos conceitos essenciais para a apreensão de sua organização é o conceito de substância. Quando observamos os conteúdos abordados em livros didáticos percebemos que há uma abordagem equivocada quando se deseja trabalhar esse conteúdo. Pesquisadores que analisam a qualidade dos livros didáticos, argumentam que em muitos deles ainda são encontrados erros conceituais, figuras ou esquemas impróprios, conduzindo a formação de ideias equivocadas sobre o tema, causando graves problemas à aprendizagem. Oki (2002, p. 21) assinala que é importante para compreender “as várias concepções que se sucederam nos seus diferentes contextos e as modificações ocorridas ao longo do tempo relacionadas a fatores socioculturais”. A respeito da mesma questão Farias (2008, p.14) afirma que

a compreensão [...] só poderá ser verdadeiramente atingida pelo aluno [...], a partir do momento em que uma perspectiva histórica esteja presente no ensino da ciência. Não se trata [...], de ‘pincelar’ aqui e acolá, dados da história da ciência, como elemento meramente decorativo do ensino científico (2008, p.14).

As reflexões de Oki (2002) e Farias (2008) permitem associarmos os processos de ensinar e aprender à ideia de aprendizagem significativa, um dos conceitos de ordem da atualidade. Sobre esta categoria Moreira (2012) argumenta:

aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já

sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012, p. 1).

Assim, de acordo com as reflexões elaboradas por Anastasiou (2010) ensinar e aprender adquirem uma nova dimensão. Demonstra Anastasiou (2010, p. 13) que o primeiro ato significa “marcar com um sinal, que deveria ser de vida, busca e despertar para o conhecimento”. Denotamos então que um dos espaços ímpares para este ato é a sala de aula. Nela, deveriam acontecer processos de mobilização para novas ações de ensinar e aprender; ambos carregados de intencionalidade, mas igualmente da necessidade de se colher resultados (ANASTASIOU, 2010).

Quanto ao ato de aprender a mesma autora afirma: “aprender é apreender”. Para que haja apreensão é substancial que exista ação, exercício, busca, apropriação; isto “significa tomar conhecimento, reter na memória mediante estudo, receber a informação de...” (ANASTASIOU, 2010, p. 13). Anastasiou reafirma este ato na ação educativa:

se nossa meta se refere à apropriação do conhecimento pelo aluno para além do simples repasse de informação, é preciso se reorganizar, superando o *aprender*⁴, que tem se resumido em processo de memorização, na direção do *apreender*, segurar, apropriar, agarrar, prender, pegar, assimilar mentalmente entender e compreender (ANASTASIOU, 2010, p. 13).

Observadas estas ideias, pensamos na classificação periódica como um conteúdo escolar destinado à área de conhecimento da química que requer mais que memorização: reivindica aprendizagem significativa e apreensão, tendo em vista que a classificação periódica foi muito importante para avançar nos estudos da química como uma ciência. Com o desenvolvimento cultural da humanidade foi crescendo de tempos em tempos, o ser humano passou a ter à sua disposição uma grande diversidade de materiais, estes ordenados com os seus diversos critérios, mas estes critérios foram sendo debatidos e transformados em muitos locais e no decorrer do tempo (TOLENTINO; ROCHA-FILHO, 1997).

No que diz respeito a tabela periódica Luca et al. (2015) argumentam que ela

constitui-se um material imprescindível no Ensino de Química e um instrumento facilitador das relações interdisciplinares, a partir da interface bioquímica, no ensino de Biologia, pois reúne informações importantes para a compreensão de diversos conceitos, entre eles: elemento químico, massa atômica, número atômico, estrutura atômica, lei periódica, constituição celular, fisiologia histológica e organológica dos seres vivos; seus dados promovem a compreensão dos processos químicos, estreitando as relações dos meios científico, cultural e social (2015, p.14)

⁴ Grifos da autora.

Para o estudo da tabela periódica tanto no ensino médio como também no ensino fundamental, coloca-se nos livros didáticos como criador de sua primeira versão o físico e químico Dmitri Ivanovic Mendeleiev. No entanto, Luca et al. (2015) afirmam que a exaltação de que Mendeleev foi o “criador” da tabela periódica, leva a compreensões equivocadas sobre a sua história. Atualmente, com o desenvolvimento da história da ciência compreende-se que a tabela periódica avançou a partir de pesquisas de estudiosos distintos envolvidos na sua criação (Tolentino, 1997). Isto demonstra que

a História da Ciência enquanto área autônoma não se apresenta como pronta e acabada, passível apenas de ser contada, um repositório fixo de informações (linear, progressista), é reinterpretada a cada investigação, coloca novas concepções epistemológicas para o professor, convidando-o a perceber diferentes narrativas e gerando indubitavelmente profundas reflexões (LUCA et al., 2015, p.15).

Quando se trata da abordagem sobre a tabela periódica em livros didáticos de ciências e química observa-se que não se considera as apropriação e os significados que ela possa ter para os alunos, uma vez que é apresentada por meio de “inúmeros dados numéricos dos elementos químicos e uma lista de propriedades periódicas, das quais os alunos devem identificar em exercícios específicos, comparando-os e classificando-os; tornando-a sem significado” (LUCA et al, 2015, p.16). A tabela periódica precisa superar o seu *status* de conteúdo para alcançar o *status* de recurso didático:

[...] portanto não significa apenas uma inclusão passiva no Ensino, mas sim uma inclusão ativa que proporcione aos estudantes a chance de entender e interpretar o mundo tecnológico de hoje; que possa relacionar e perceber que os conceitos dominantes hoje na ciência é fruto de um processo dinâmico desenvolvidos no decorrer de anos, que teve influência direta de uma sociedade e conseqüentemente os setores político, social, econômico e cultural (MARQUES; CALUZI apud de LUCA et al., 2005, p. 6).

Ao ser considerada como um recurso didático que se interpõe entre o estudante e o mundo, a tabela periódica amplia as possibilidades do entendimento que o estudante terá de si mesmo e do mundo, uma vez que é mediadora; sendo assim contribuirá para a construção de signos e significados. A ideia de mediação pode ser compreendida como um “processo que caracteriza a relação do homem com o mundo e com outros homens” (BERNI, p. 2539)⁵. De acordo do com os argumentos de Vygotsky o uso de recursos artificiais como elementos mediadores contribuem de maneira contundente para a mudança de

todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, podemos usar o termo função psicológica superior, ou comportamento superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica (VYGOTSKY, 1998, p.73).

Neste aspecto são imprescindíveis a função e a responsabilidade dos professores no ambiente escolar, considerando que é nele que os alunos desenvolvem

⁵ Disponível em: www.filologia.org.br/ileel/artigos/artigo_334.pdf (Acesso: 02 de dezembro 2015).

as aprendizagens que ocorrem por meio da mediação; quando um professor observa e considera os conhecimentos que os alunos possuem ele avança rumo a possibilidade de intervir e reorganizar esses conhecimentos e eleva-los do senso comum ao patamar de conhecimento científico. Possivelmente quando um professor reconhece na tabela periódica um recurso de mediação do ensino e da aprendizagem ele dará mais sentido para os elementos químicos, empregando-os em seus devidos lugares no cotidiano, pois ela terá sentido uma vez que também faz parte de toda a história da humanidade.

Considerando o que argumentamos anteriormente, esta proposta de comunicação está relacionada ao desenvolvimento de Estágio Supervisionado no Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, cujo objetivo é aproximar os licenciandos do Curso de Química à prática educativa e ao cotidiano escolar. Assim o Estágio ocorre em quatro semestres e em cada um deles são realizadas diferentes abordagens: no primeiro o aluno se aproxima do ambiente escolar para realizar observações dentro e fora sala de aula objetivando identificar um problema para elaboração de um projeto de intervenção; o segundo semestre é o momento de elaboração do projeto, considerando as observações realizadas; no terceiro o licenciando aplica seu projeto na escola observada e no quarto, é elaborado um artigo analisando a intervenção e o processo de estágio em sua amplitude.

Desta forma, após observar o ambiente escolar, pensamos na classificação periódica como um conteúdo escolar destinado à área de conhecimento da química que requer mais que memorização: reivindica aprendizagem significativa e apreensão, tendo em vista que a classificação periódica foi muito importante para avançar nos estudos da química como uma ciência, elaboramos um projeto que identificou a tabela periódica como um aspecto complexo de apreensão e estando na fase de aplicação do projeto focamos a tabela periódica como elemento mediador importante para ensinar química.

Assim, como objetivo geral o projeto propõe utilizar a tabela periódica como elemento mediador do ensino de química em uma turma de nono ano de uma escola pública do município de Araquari – Santa Catarina e, de modo específico pretendemos diagnosticar a compreensão da origem dos elementos químicos pelos alunos do nono ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Araquari; ministrar uma aula sobre a história da tabela periódica, usando a história da ciência para compreender os fatos decorrentes de sua elaboração; realizar experimentos sobre as propriedades dos materiais; elaborar uma tabela periódica com os alunos e também um experimento denominado “Teste da Chama”.

METODOLOGIA

Do ponto de vista da abordagem consideramos que este projeto de intervenção pedagógica se aproxima da pesquisa qualitativa e no ponto de vista dos objetivos da pesquisa exploratória, “cuja aplicação tem por finalidade a elaboração de instrumento de pesquisa adequado à realidade” (PIOVESAN; TEMPORINI, 1995, p. 318). A pesquisa exploratória nos argumentos de Gil (2008) busca favorecer a “intimidade” com a questão de pesquisa para poder analisá-la. Esta modalidade permite utilizar os seguintes procedimentos técnicos: pesquisa bibliográfica, documental, experimental, levantamentos, estudo de caso e pesquisa *expost-facto*, pesquisa ação e participante (SILVA; MENEZES, 2001).

A pesquisa exploratória é adequada quando não há um saber consolidado sobre algum fenômeno. Este método permite conhecer mais amplamente um problema para se construir hipóteses a seu respeito. Depois da identificação do tipo de pesquisa é

imprescindível que sejam escolhidos os procedimentos de coleta de dados. Na pesquisa exploratória precisam estar descritos esses instrumentos. Das possíveis técnicas utilizadas em pesquisas exploratórias constam as entrevistas, os formulários, as observações, os questionários, os documentos mais variados (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007).

A fim de atender aos objetivos de uma pesquisa exploratória e para entender mais sobre os assuntos escolares, pensamos que conseguiremos identificar alguns aspectos relevantes por meio da elaboração e da aplicação de questionários. A entrevista já realizada com a diretora da escola e o professor supervisor, durante o Estágio Supervisionado I, também serão de grande importância.

Como a escolha do tema para o projeto foi feita por meio das curiosidades dos alunos do nono ano que tinham dificuldades em relação à construção da Tabela Periódica. Muitas vezes este assunto não é aplicado corretamente para que ocorra um bom entendimento sobre ele. Os questionários são uma forma rápida de coletar dados para analisar um determinado problema de pesquisa e neste caso, eles serão os instrumentos por excelência para analisar se o uso da tabela periódica como elemento mediador do ensino de química contribui para a aprendizagem do aluno da educação básica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao ser considerada como um recurso didático que se interpõe entre o estudante e o mundo, a tabela periódica amplia as possibilidades do entendimento que o estudante terá de si mesmo e do mundo, uma vez que é mediadora; sendo assim contribuirá para a construção de signos e significados. A ideia de mediação pode ser compreendida como um “processo que caracteriza a relação do homem com o mundo e com outros homens” (BERNI, p. 2539)⁶. Solange Lucas Ribeiro argumenta que

o espaço escolar deve compor um todo coerente, pois é a partir dele que se desenvolve a prática pedagógica, sendo assim, ele pode constituir um espaço de possibilidades, ou de limites, tanto o ato de ensinar como o de aprender exigem condições propícias ao docente e discente (2004, p. 105).

Portanto, o espaço escolar influencia tanto no trabalho do docente, quanto na aprendizagem do aluno. Quando a escola dispõe de um espaço que oferece várias possibilidades o aluno tende a se dedicar, e assim a aumentar o seu nível de apreensão dos conhecimentos.

Como a escola na qual o projeto está sendo aplicado deixa todas as salas de aula à disposição dos alunos, não há espaço para realização de aulas práticas no laboratório, tanto de química, quanto de física e biologia. Somente com a teoria a aprendizagem não se completa, ficando o aluno sem interesse pelo estudo devido ao distanciamento do conteúdo de sua vida cotidiana. Desta maneira a aprendizagem não gera nenhum significado e isso pode constituir-se em um fator da desistência dos alunos.

Com as atividades realizadas durante o Estágio Supervisionado I⁷, começamos apenas a observar as aulas, assim compreendemos o cotidiano da escola e da sala de aula, de um modo diferente, de quando se é aluno.

⁶ Disponível em: www.filologia.org.br/ileel/artigos/artigo_334.pdf (Acesso: 02 de dezembro 2015).

⁷ Ministrada pela professora Dr. Karine Arend.

Para que exista a apreensão do tema é fundamental compreender os fatos decorrentes da sua construção, o que se dá também com a tabela periódica. Como este projeto ainda se encontra em processo de aplicação, objetivamos após seu término aplicar e analisar os questionários para compreendermos como a tabela periódica contribuiu para a aprendizagem dos alunos da escola pública em questão e socializar os resultados finais do projeto, por meio da elaboração e da publicação em periódico específico de seus resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. (Orgs). **Processos de Ensino na Universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 9. ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2010.

BASSALO, José Maria Filardo. Prefácio. In: FARIAS, Robson Fernandes de. **Para gostar de ler a história da química**. Campinas, SP: Editora Atomo, 2 ed, volume 3, 2008.

BERNI, Regiane Ibanhez Gimenes. **Mediação: o conceito Vygotskyano e suas implicações na prática pedagógica**. Disponível em: www.filologia.org.br/ileel/artigos/artigo_334.pdf (Acesso: 02 de dezembro 2015). (Acesso: 02.12.2015).

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; DA SILVA, Roberto. Metodologia Científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

LUCA, Anelise Grünfeld de et al. Uma abordagem histórica da tabela periódica. In: **Ensino de Ciências: reflexões e diálogos**. Sandra Aparecida dos Santos; Marcus Eduardo Maciel Ribeiro (Org.) Editora Unidavi, 2015.

MARQUES; CALUZI. In: LUCA, Anelise Grünfeld de et al. Uma abordagem histórica da tabela periódica. In: **Ensino de Ciências: reflexões e diálogos**. Sandra Aparecida dos Santos; Marcus Eduardo Maciel Ribeiro (Org.) Editora Unidavi, 2015.

MOREIRA, Marco A., **O que é Afinal Aprendizagem Significativa?** Aula inaugural do programa de Pós – graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, UFMG, Cuiabá, MT, 2012.

OKI, Maria C. M. O conceito de elemento da antiguidade à modernidade. **Revista química nova na escola**, nº 16, novembro de 2002.

PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Edméa Rita. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. In: **Rev Saúde Pública**, (29)4: 318-25, 1995. (Acesso: 07 jul, 2015).

RIBEIRO, Solange Lucas. **Espaço escolar: um elemento (in)visível no currículo**. *Sitientibus*, Feira de Santana, nº 31, p.103 a 118, jul./dez., 2004.

SCHLÜNZEN JUNIOR, Klaus (*et al*). **Formação docente**. Cursos de especialização para o quadro do Magistério da SEESP: Ensino fundamental II e Ensino Médio. Evolução Histórica da Química. São Paulo, 2011.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001, 121p.

TOLENTINO, Mário; ROCHA-FILHO, Romeu C. **Revista Química Nova**, 20(1), 1997.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 6ª edição. Trad. José Cipolla Neto, Luis S. M. Barreto e Solange C. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1998.