NOVOS PARADIGMAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Tayná Maia de Sá – UEG.
taynamaia@hotmail.com
Juliana Alves de Araújo Bottechia – UEG.
juliana.bottechia@yahoo.com.br

Resumo: Ancorado nos conceitos de Kuhn acerca de paradigmas, este artigo tem por objetivo desvelar como a disciplina de Química é vista por alguns estudantes, bem como incentivar professores a aplicar metodologias diferenciadas que relacionem teoria, prática, interdisciplinaridade e o cotidiano vivido por eles, utilizando a experimentação como importante ferramenta a fim de mudar a lógica da memorização pela do letramento científico e tecnológico. A revisão bibliográfica fundamenta questões pesquisadas e a metodologia explica o percurso realizado para obter dados e discutir resultados que apontam a necessária construção do saber e não, exclusivamente, a memorização. Bem como o desenvolvimento de competências leitoras de mundo, que implica em novo paradigma no ensino de Química como o do letramento científico e tecnológico, a fim de educar o estudante para a vida.

Palavras-chave: Letramento Científico e Tecnológico. Novos Paradigmas. Ensino de Química.

Introdução

Epistemologicamente, paradigma trata-se de um modelo, padrão, estalão. Para Kuhn (1992) “paradigmas são as realizações científicas universalmente conhecidas, que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade praticante de uma ciência” (KUHN, 1992 p. 13).

Esses paradigmas são utilizados como base de pesquisas, trajetos e maneiras com que pesquisam e aplicam as ciências que em determinadas comunidades que possuem paradigmas particulares e os orientam em seus caminhos das Ciências. Um novo paradigma surge, inclusive na Química, quando o anterior apresenta deficiências e não apresenta os resultados esperados.

Sendo assim, no presente trabalho, “Novos Paradigmas no Ensino de Química” tratamos de uma nova perspectiva da licenciatura, um novo paradigma a ser apresentado por professores da disciplina para suas práxis e, para Gadotti (1998) “práxis significa ação transformadora”. Para ele “Ela radica numa antropologia que considera o homem um ser criador, sujeito da história, que se transforma na medida em que transforma o mundo” (GADOTTI, 1998 p. 30).

De fato, na disciplina de Química até então, existem dificuldades em ler, entender e relacionar todos os conteúdos da disciplina com o dia a dia (SANTOS e SCHNETZLER, 2003), como também, não é simples praticar a interdisciplinaridade, visto que são pouco utilizados métodos que façam com que o estudante consiga criar mentalmente situações microscópicas

(SOUZA E CARDOSO, 2008). Mas também há métodos dinâmicos que fazem com que eles não apenas queiram memorizar o conteúdo, mas sim, entendam o que está sendo proposto e se interessem por aquilo (MORETTO, 2007). Cada conteúdo da disciplina pode ser abordado de forma diversificada e ao mesmo tempo específica (GARRUTTI E SANTOS, 2004).

Segundo esses autores, o essencial é que a disciplina de Química pode ser direcionada como forma de educar os estudantes para a cidadania, ensinando-lhes desde os níveis macroscópicos, bem como os microscópicos de maneira que se correlacione: teoria, prática e o cotidiano vivido por estes, a fim de que consigam ler cientificamente seu mundo, ou seja, entender o conteúdo e relacioná-los com o dia-a-dia, evitando apenas a memorização do conteúdo para a realização de provas posteriores.

Fundamentação Teórica

O Ensino de Química tem-se revelado a cada ano mais inovador, devido a professores dispostos que querem ver a evolução de seus estudantes na aprendizagem desta matéria e utilizam da interdisciplinaridade e contextualização, a fim de inseri-los na realidade científica, tecnológica e social em que vivem.

Segundo Toralles-Pereira e Foresti (1998), “interdisciplinaridade é o princípio da máxima exploração das potencialidades de cada Ciência, da compreensão dos seus limites, mas, acima de tudo, é o princípio da diversidade e da criatividade” (ETGES, 1993, p. 18 *apud* TORALLES-PEREIRA e FORESTI, 1998, p.1). Este conceito revela a importância da disposição dos professores para a busca da descentralização do conteúdo, ou seja, a Educação em Química não deve ser ensinada apenas para que se tenha um conhecimento químico, mas sim, para que o estudante participe da sociedade ativamente como cidadão crítico.

Garrutti e Santos (2004) explicam que no campo científico, a interdisciplinaridade equivale à necessidade de superar a visão fragmentada da produção de conhecimento e de articular as inúmeras partes que compõem os conhecimentos da humanidade. Para essas autoras a interdisciplinaridade busca estabelecer o sentido de unidade, mediante uma visão de conjunto, permitindo ao homem tornar significativas as informações desarticuladas que vem recebendo.

Neste sentido, ressalta-se a importância do letramento científico e tecnológico (LCT) no ensino, pois, se a interdisciplinaridade contribui com que o estudante faça uma leitura de seu mundo

entre as diversas áreas de conhecimento, é o LCT que irá correlacionar os conhecimentos de cada um, pois a Educação em Química deve lidar com fronteiras não apenas de ciências humanas, como psicologia, filosofia, história, e sociologia; mas também com outras formas de conhecimento, não científicas, que Mortimer (1997) explica contribuir para conectar fronteiras da Química Clássica e Moderna com questões do cotidiano, criando assim, elos que impactam no aprendizado da Química.

De acordo com os PCN o ensino integrado promove o desenvolvimento da representação e comunicação; investigação e compreensão; e; da contextualização sociocultural. Essas competências promovem práticas educativas que proporcionam a verdadeira aprendizagem e uma reflexão crítica acerca dos conteúdos de Química (BRASIL, 1998).

Para que haja a participação efetiva dos estudantes em sala de aula, deve-se levar em conta o contexto social e cultural em que estão inseridos, lembrando que, em uma mesma sala, existem diversos tipos de realidades sociais e econômicas, sendo necessário o cuidado para não excluir nenhum dos estudantes. Participando significativamente, o estudante desenvolverá a capacidade de expor suas ideias, tornando-se assim um cidadão ativo e crítico na sociedade.

Nesse contexto o professor está presente como mediador, facilitador e catalisador do processo da aprendizagem (MORETTO, 2007). Reflexões sobre o assunto remetem a ideia de que a aprendizagem só é significativa quando os estudantes conseguem realmente internalizar o novo conceito de acordo com a sua realidade, ou seja, quando estes conseguem fazer relações entre os conceitos e situações vividas em seu cotidiano (SALVADOR, 1994 *apud* CASTILHO, SILVEIRA e MACHADO, 1999).

Para facilitar a compreensão dos estudantes, além de aplicar a interdisciplinaridade como maneira de ajudá-los a entender que a Química não é uma disciplina isolada, como também auxiliá-los na conscientização e possíveis soluções de problemas ambientais e outros assuntos, é de total importância, que os professores façam experimentos com os estudantes, pois isso os ajudará a entender o nível macroscópico.

Segundo Johnstone (1982 *apud* SOUZA e CARDOSO, 2008), existem três níveis que devem ser alcançados e transitados livremente para que haja o verdadeiro entendimento e o domínio do conhecimento químico. O primeiro se destaca como o *universo macroscópico* – observação dos fenômenos naturais, o segundo se destaca como *universo simbólico* – representação dos fenômenos naturais em linguagem científica, e o terceiro trata do *universo microscópico* – que exige a “manipulação mental” de partículas como átomos, íons e moléculas. Com relação a isso, Souza e Cardoso (2008), afirmam que

o professor deve assumir, neste contexto, o importante papel de orientar seus estudantes na busca do entendimento e questionamento da modalidade científica de pensamento, bem como no desenvolvimento da habilidade em trabalhar mentalmente com os modelos explicativos. Essa tarefa, porém, não está isenta de obstáculos. (p. 51)

O estudo da Química requer o desenvolvimento de uma manipulação mental (SOUZA e CARDOSO, 2008). De acordo com estes autores, a Química é uma disciplina de alta complexidade tanto no ensinar quanto no aprender, uma vez que envolve o mundo macroscópico e o mundo microscópico. Freire, Silva Júnior e Silva (2011) afirmam que entende-se que no processo de ensino e aprendizagem o estudante deverá ser levado a mobilizar constantemente seu conhecimento realizando uma inter-relação contínua entre teoria e aplicação prática.

Embora concordemos que a prática na sala de aula pode ser vista de vários ângulos e que o professor possa desenvolver a prática de interdisciplinar os conteúdos, a prática de ler o cotidiano, o professor pode auxiliar os estudantes a praticar aulas experimentais, pois, relacionar teoria e experimentos práticos ao dia a dia estudantil e de sua comunidade é um novo paradigma a ser considerado.

As práticas realizadas pelo professor devem servir para que o estudante construa conhecimento químico, através da prática macroscópica, bem como a falta de laboratório e recursos não deve ser empecilho para a realização dos experimentos, afinal, a busca por materiais alternativos já pode ser vista como uma maneira de educar o estudante e um incentivo para que este sempre busque soluções diversas para os problemas e desafios, pois

os experimentos são uma ferramenta que pode ter grande contribuição na explicitação, problematização e discussão dos conceitos com os alunos, criando condições favoráveis à interação e intervenção pedagógica do professor, de modo que eles possam discutir tentativas de explicação relacionadas aos conceitos (HODSON, 1989 *apud* CASTILHO, SILVEIRA e MACHADO, 1999 p.16).

A junção de aulas práticas e teóricas permite que o estudante vivencie os conteúdos e consiga projetar diversos caminhos partindo do que lhe foi ensinado em sala. A relação em sala de aula, do cotidiano com práticas interdisciplinares, ajuda o estudante na interpretação e soluções para os problemas, auxiliando para que este não utilize o método da memorização.

A repetição de informações sem contextualização que lhe dêem significado faz com que o estudante seja obrigado a memorizar. Esse tipo de ensino revela um pseudo-sucesso no ensinar e no

aprender que segundo Moretto (2007) diz, se aproxima do

aprender Química não é memorizar fórmulas, decorar conceitos e resolver um grande número de exercícios. Aprender Química é entender como essa atividade humana tem se desenvolvido ao longo dos anos, como os seus conceitos explicam os fenômenos que nos rodeiam e como podemos fazer uso de seu conhecimento na busca de alternativas para melhorar a condição de vida do planeta (MÓL e SANTOS (coord.); MORTIMER e MACHADO, p. 2 *apud* AMARAL, XAVIER e MACIEL, 2009).

Muitos professores fazem com que os estudantes utilizem o método da memorização para a realização de exercícios. Estes incentivam este método tradicional quando fazem com que os estudantes copiem muito conteúdo e nas avaliações apenas reproduzam o que copiaram no caderno. Isso faz com que o estudante seja apenas um receptor-repetidor daquilo que ouviu, leu e copiou. Muitos chegam a alcançar notas boas nas avaliações, mas isso apenas revela o pseudo-sucesso no ensino aprendizagem.

O estudante deixa de ser apenas um receptor-repetidor quando o professor consegue desenvolver nele a capacidade de pensar e as habilidades de observar, relacionar, estruturar, analisar, justificar, sintetizar, correlacionar, inferir, entre outras, então preparou o cidadão para o exercício de uma profissão, desenvolvendo suas competências (MORETTO, 2007).

Moretto (2007) também afirma que o simples decorar uma “definição” é uma interiorização da informação. Quando ocorre um significado dentro do contexto de nossas experiências pessoais, do contexto social em que vivemos, houve uma “apropriação do conhecimento”. Por isso, é considerável a necessidade da constante contextualização para situar o estudante no mundo em que vive. Pois, quando o estudante apenas retém um determinado conteúdo, simplesmente para a realização de atividades e avaliações, rapidamente este conteúdo é esquecido. Porém, quando este mesmo estudante desenvolve a capacidade de assimilar situações do cotidiano com as disciplinas, este constantemente estará trabalhando diversos conceitos, atitudes, valores e linguagens para ler seu mundo.

A utilização de problemas ao invés de exercícios, além de trazer a contextualização para a sala de aula, auxilia o estudante a aprender conteúdos e obter um pensamento produtivo e não reprodutivo, evitando assim a memorização.

Wertheimer (1945) citado por Lopes (1994) distinguia entre o pensamento produtivo e reprodutivo, sendo o primeiro associado à produção de novas soluções pela organização ou reorganização dos elementos do problema, enquanto o segundo estaria relacionado à aplicação de métodos já conhecidos. Esta

classificação se mostra bem próxima do que seria a diferença entre problema (pensamento produtivo) e exercício (pensamento reprodutivo) (FREIRE, SILVA JÚNIOR e SILVA, 2011 p. 112).

Aprender é construir significados e, ensinar, é oportunizar esta construção (MORETTO, 2007).

O Percorso Metodológico Percorrido.

Após o embasamento teórico partimos para uma pesquisa com alguns estudantes, com os objetivos de desvelar como a disciplina de Química é vista pelos participantes e incentivar professores de Ensino Médio a aplicar metodologias diferenciadas que relacionem teoria, prática, interdisciplinaridade e o cotidiano vivido pelos estudantes.

A pesquisa foi realizada com docentes do Ensino Médio e seus estudantes que estão em curso - tanto quanto com alguns que já o concluíram - a fim de estabelecer o ponto de vista destes a cerca da temática utilizada pelos profissionais da educação na disciplina de Química.

Para tanto, foi realizada uma pesquisa com dez estudantes que cursam o Ensino Médio e outros dez que já o concluíram, de escolas públicas e particulares, de Formosa-GO e de Planaltina-DF. A pesquisa consistiu de uma entrevista estruturada, onde cada entrevistado respondeu a 16 questões sobre a disciplina e a maneira como é (ou foi) abordada em sala de aula, com perguntas acerca de experiências que o professor tenha feito; a relação entre os conteúdos de Química com os das demais disciplinas; se relacionou teoria e prática valorizando experiências vivenciadas; se o conteúdo seria mais interessante com aulas experimentais; e se a memorização é utilizada na realização de tarefas e avaliações. Os dados foram tratados a partir de uma análise criteriosa e crítica, buscando fundamentação entre os referenciais estudados.

Apresentação e Discussão dos Resultados.

Dos estudantes respondentes, a maioria é de escola pública 60%, estão entre 14 e 19 anos. Dos respondentes que já concluíram o ensino médio 40% estudou em escola particular e apenas 10% possui idade acima de 26 anos, os demais possuem entre 20 e 25 anos.

Do total de 20 respondentes, a maioria não tem grande dificuldade em relação à afinidade com a disciplina de Química, pois apenas 15% deles afirmou não gostar definitivamente da mesma.

Porém a maioria deles diz que gostavam mais ou menos à medida que mudava o conteúdo e o professor.

Uma grande ausência encontrada com as respostas foi a de falta das aulas práticas e experiências realizadas pelos professores, em especial com os estudantes de escola pública, pois apenas 15% dos estudantes afirmaram ter aulas experimentais com frequência e estes são de escolas particulares. Freire, Silva Júnior e Silva (2011), relatam que no processo ensino e aprendizagem é necessário que o estudante realize continuamente uma inter-relação entre teoria e aplicação prática, para que consiga fazer um uso social do conhecimento teórico na prática, construindo o saber de cada um, por meio do LCT.

Em relação à contextualização da disciplina com o cotidiano, 45% dos estudantes afirmaram não sentir dificuldade de fazê-lo, porém, 50% confessaram que é difícil, mas em determinadas ocasiões conseguem realizar alguma contextualização e 5% afirmou que não consegue fazer a contextualização de forma alguma. Assim como no item anterior, a maioria dos estudantes que afirmaram não ter dificuldade é de escolas particulares. Moretto afirma que o estudante é um “elaborador de representações. Por isso dizemos que o conhecimento é sempre uma construção individual, mediada pelo social, isto é, o estudante é “um construtor de representações significativas contextualizadas” (MORETTO, 2007 p. 35).

O principal objetivo da maioria dos respondentes, ao estudar a disciplina de Química é apenas de tirar uma boa nota nas avaliações. A maioria destes estudantes não pensa que estes ensinamentos serão para a vida toda e pensam apenas em alcançar a média para não passar por uma recuperação. Alguns deles, querem adquirir conhecimento para o vestibular, ou seja “Só estuda se tiver prova. Só estuda para a prova. Só estuda se cair na prova. Só estuda o que cair na prova.” (RONCA, 1991 *apud* MORETTO, 2007 p. 30).

A interdisciplinaridade atua como recurso de comunicação entre as disciplinas vistas pelos estudantes. Esta auxilia para que a educação em Química não seja algo realizado isoladamente das demais disciplinas, algo total e completamente centralizado em apenas um saber. Equivale à necessidade de superação da visão fragmentada da produção de conhecimento (GARRUTI e SANTOS, 2004).

Questionados se os professores valorizam as experiências vivenciadas no cotidiano de cada estudante, apenas 25% responderam positivamente. Os demais afirmaram que os professores pouco valorizam suas ideias, ou não valorizavam de forma alguma e isso faz com que o estudante não consiga se expressar Santos e Schnetzler (2003) defendem que:

Além disso, tal ensino precisa propiciar condições para que o aluno tenha uma participação ativa e para que construa e reconstrua o conhecimento. Na proporção em que o cidadão deve buscar soluções genuínas para a sua problemática e que as soluções dos problemas da vida real não possuem respostas prontas e acabadas, percebe-se que um processo de construção do pensamento é fundamental no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. (SANTOS e SCHNETZLER, 2003, p. 113).

A maioria dos estudantes afirmou que nem sempre vão as aulas interessados em realmente aprender o conteúdo, estes afirmaram que dependendo do conteúdo, vão ou não com interesse. Os respondentes, em sua maioria, concordaram que a maior parte de desinteresse nas aulas é por parte dos estudantes, porém um número significativo acredita que há desinteresse por parte dos professores. A maioria dos estudantes acredita que seus professores estão aptos a dar aula, porém, muitos deles não variam na forma de fazê-lo.

Apenas 15% dos estudantes respondentes afirmaram que não utilizam o método da memorização para a realização de tarefas e avaliações. No espaço que foi deixado em aberto para que cada um pudesse escrever a respeito do que poderia ser feito para que houvesse mais interesse dos estudantes na disciplina, foram citadas aulas práticas, experimentais e dinâmicas como alternativas mais interessantes e possíveis de fazer com que o estudante entendesse melhor.

Também foi citada a necessidade de sair da rotina do livro, ou seja, que é necessário deixar de querer apenas transmitir teoria para os estudantes. Bem como, que os professores deveriam fazer algo para despertar o interesse do estudante desde o primeiro contato com a disciplina e instigar a curiosidade destes para coisas novas que ainda não foram abordadas.

Foi aberto um espaço para que os respondentes comentassem algo que não lhes foi perguntado, houve quem comentasse que gostou de apenas alguns conteúdos do Ensino Médio e acreditava que isso seria por culpa do professor que não diversificava as aulas. Um estudante também comentou que gostava muito do ensino de Química, mas faltou uma ligação com a sociedade.

Conclusão

Uma vez que um dos objetivos da pesquisa era desvelar como a disciplina de Química é vista, foi realizado um estudo de campo a fim de expor como a Química é entendida pelos participantes da pesquisa que, por sua vez, revelou quão grande é a dificuldade na aprendizagem

dos estudantes de Química, principalmente quando se utilizam apenas da memorização.

Outro dos objetivos da pesquisa tratava de investigar a quebra de paradigmas, para convencer professores do Ensino Médio a aplicar metodologias interdisciplinares e contextualizadas, dinâmicas, diferenciadas, que priorizassem a leitura de mundo pelos estudantes relacionando a teoria, com a prática e o cotidiano vivido.

Assim, o ensino de Química deve ser planejado em aulas contextualizadas, que despertem o interesse dos estudantes e possibilitem a leitura e compreensão do nível microscópico (situações “invisíveis” como as reações Químicas) com o nível macroscópico (situações visíveis do cotidiano). Enfim, pode-se dizer que os dados obtidos apontaram que muitos professores não realizam experimentos com os estudantes e por isso, a maioria deles não acredita que utilizará o conhecimento químico na vida e estudam apenas para a realização de avaliações.

Sem o LCT muitos possuem dificuldades em relacionar conteúdos de Química com as demais disciplinas e sem contextualização não ocorre aprendizagem e os estudantes utilizam a memorização para a realização de avaliações e tarefas. Então, é significativo dizer que há necessidade de novos paradigmas no ensino de Química, pois o principal objetivo da escola deve ser educar o estudante para a vida e não para uma prova, de maneira que consigam relacionar os níveis macroscópico, microscópico e simbólico.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Carmem Lúcia Costa.; XAVIER, Eduardo da Silva.; MACIEL, Maria de Lourdes. Abordagem das relações ciência/tecnologia/sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14(1), p. 101 a 114 - 2009.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares / Secretaria de Educação Fundamental**. Secretaria de Educação Especial: MEC/SEF/SEESP. Brasília - 1998.
- CASTILHO, Dalva Lúcia.; SILVEIRA, Katia Pedroso; MACHADO, Andréa Horta. As aulas de Química como Espaço de Investigação e Reflexão. **Química Nova na Escola**, nº.9, Mai. - 1999.
- FREIRE, Melquisedeque da Silva.; SILVA JÚNIOR, Geraldo Alexandre da; SILVA, Márcia Gorette Lima da. Panorama sobre o tema resolução de problemas e suas aplicações no ensino de química. **Acta Scientiae**. v. 13 n.1 p.106-120 jan./jun. Canoas - 2011
- GADOTTI, Moacir. Prefácio de Paulo Freire. **Pedagogia da Práxis**. 2ª. ed. 333 p. Cortez: Instituto Paulo Freire, São Paulo - 1998.
- GARRUTTI, Érica Aparecida. ; SANTOS, Simone Regina dos. A interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação do conhecimento. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 4, n. 2, p. 187 a 197 - 2004.
- KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. Série Debates - Ciência. 3ª. ed. 257p. Perspectiva, São Paulo - 1992.
- MORETTO, Vasco Pedro; **Prova: um momento privilegiado de estudo não um acerto de contas**. 7ª. Ed. , 138p: Lamparina, Rio de Janeiro - 2007.
- MORTIMER, Eduardo. Para além das fronteiras da Química: relações entre filosofia, psicologia e ensino de química. **Química Nova na Escola**, nº. 2, Mar./Apr. 1997.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3ª. ed. 144 p. Ijuí (RS): Unijuí - 2003.
- SOUZA, Karina Aparecida de Freitas Dias de; CARDOSO, Arnaldo Alves. Aspectos macro e microscópicos do conceito de equilíbrio químico e de sua abordagem em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 51-56. São Paulo - 2008.
- TORALLES-PEREIRA, Maria Lúcia; FORESTI, Miriam Celí Pimentel Porto. Formação profissional: reflexões sobre interdisciplinaridade, **SciELO Brasil**. vol.2 n.3 Ago. 1998. Botucatu – 1998.