
TABELA PERIÓDICA: O USO DA MODELAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS**PERIODIC TABLE: USE OF MODELLING IN SCIENCE TEACHING**

Márcia Castelano Gama¹ e Cássia Regina Rosa VenâncioDepartamento de Ciências Naturais, Centro de Ciências Sociais e Educação, Universidade do Estado do Pará
66113-010, Belém, PA, Brasil

Recebido em 19/11/2013. Revisado em 21/01/2014. Aceito em 10/03/2014.

Resumo

Atualmente a preocupação com a qualidade de ensino estimula muitos pesquisadores para o trabalho científico voltado para a diversificação de metodologias que consigam atingir os estudantes de maneira significativa. Baseado na ideia da construção do conhecimento, o uso de modelos no processo de ensino-aprendizagem objetiva proporcionar ao professor e ao aluno um momento de socialização e prática dos conceitos previamente adquiridos na teoria. As Ciências Naturais, especificamente a Química, foram muito beneficiadas por esse novo momento na educação, devido à necessidade que a disciplina exige de visualizar alguns conceitos importantes para seu total entendimento. Nesse caso, o uso de modelos funciona como uma importante ferramenta pedagógica. O método adotado nesta pesquisa contou com a aplicação de um questionário de sondagem, construção do modelo de Tabela Periódica na sala de aula e, por fim, um questionário para avaliar o processo de ensino-aprendizagem. Os dados foram coletados a partir de entrevista semiestruturada com o professor e questionários com os alunos da 8ª série/9º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Belém-PA e em seguida foi realizada a análise quantitativa e interpretativa dos questionários. De acordo com os resultados obtidos, percebeu-se que os objetivos foram alcançados e que cada vez mais a educação precisa de novas metodologias que consigam articular a teoria à prática.

Palavras-chave: Ciências Naturais. Modelos. Ensino. Tabela Periódica.**Abstract**

Nowadays the concern with the quality of education leads many researchers to work with diversified methodologies targeting students in a significant way. Based on the idea of building knowledge, using models in the process of teaching-learning aims to let both teachers and students engage in a moment of social interaction and practice of the concepts developed beforehand while studying the theory. Natural Sciences, mainly Chemistry, received many benefits from this new moment in education, due to the demands for visualization that some important concepts of Chemistry request in order to be fully understood. In this case, the use of models works as an important pedagogical tool. The methodology adopted in this work counted on the application of a survey, the building of a Periodic Table in the classroom, and, at last, a survey to evaluate the process of teaching-learning. The data were collected from students of a state public school from Belém-PA. Data assessing was based on the qualitative and quantitative analysis of the questionnaires. According to the results obtained, we realized that the objectives were accomplished and that this kind of methodology has to be applied more and more frequently, because it adds practice and theory.

Keywords: Natural Sciences. Models. Teaching. Periodic Table.

¹ E-mail: marciacgama@yahoo.com.br

1 Introdução

Nas últimas décadas, as discussões sobre a qualidade do ensino dentro das escolas e o uso de metodologias diferenciadas têm ganhado grandes proporções, devido à necessidade de formar cidadãos competentes para atuar na sociedade. Isto porque a educação tradicional tornou o aprendizado lento e fragmentado, levando o estudante a memorizar métodos e fórmulas pré-estabelecidas por especialistas da educação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam que:

[...] o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social. (BRASIL, 1999, p. 6)

Em Ciências Naturais, de maneira específica, essas discussões se aprofundam principalmente sobre como esse ensino está sendo promovido (BALBINOT, 2003; FERREIRA, 2006), afinal, é necessário identificar os percalços existentes no desenvolvimento do professor em sala de aula e quais são as iniciativas tomadas por ele para a dinamização e desfragmentação dos conteúdos, para que assim possam ser elaboradas estratégias que fujam da educação tradicional pré-estabelecida. Nesse contexto, o uso de modelos carrega consigo uma proposta inovadora no “fazer ciência”, pois a prioridade desta metodologia é construir o conhecimento e concretizar os conceitos que precisam ser entendidos, de maneira que o alunado tenha um aprendizado significativo.

Modelar é o ato ou processo de criar modelos para um fenômeno ou evento através da seleção, interpretação, conceituação e integração de aspectos relevantes para descrever e explicar o comportamento do sistema. Em Ciências, um modelo pode ser definido como uma representação parcial de um objeto, evento, processo ou ideia que é produzido com propósitos exclusivos. O papel dos modelos no ensino de Química é uma questão que também está presente nos documentos oficiais nacionais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio, que trazem algumas orientações à Educação Básica (BRASIL, 1999 apud LIMA, 2007). Clement (2000 apud FERREIRA; JUSTI, 2008) corrobora essas ideias dizendo que a atividade de elaborar modelos permite ao aluno

visualizar conceitos abstratos pela criação de estruturas, por meio das quais ele pode explorar seu objeto de estudo e testar seus modelos, desenvolvendo conhecimentos mais flexíveis e abrangentes. Vários são os exemplos que podem ser citados no âmbito da construção de modelos: desde 1909, quando Bohr elaborou seu modelo para explicar a formação de cátions e ânions, até os dias de hoje, nos trabalhos científicos publicados em anais de eventos e em revistas da área, como os modelos moleculares feito com a fibra do Buriti, realizado pelos pesquisadores Carneiro et al. (2011), e o trabalho de Ferreira (2006), em que a mesma elaborou um modelo de reação química para trabalhar aspectos qualitativos sobre o equilíbrio químico.

A utilização desta ferramenta em sala de aula, porém, exige a preparação do professor, de modo que este seja capaz de elaborar estratégias de ensino que atraiam os estudantes para o conteúdo a ser lecionado, possibilitando assim a construção do conhecimento. Também é necessário o apoio da comunidade escolar, a qual pode, por exemplo, dispor de alguns materiais básicos para que seja desenvolvido o trabalho com os alunos.

Observou-se que a modelagem para o ensino de Ciências, principalmente em assuntos de Química, apresentada com imagens, textos, material de apoio (Tabela Periódica) e auxílio do professor, possibilita um aprendizado característico e diferenciado, permitindo aos alunos visualizar conceitos que necessitam de recursos visuais para serem compreendidos.

Através desta pesquisa, percebeu-se que as práticas utilizadas em sala de aula podem instigar o interesse do aluno no que tange ao pensar científico e à construção do seu conhecimento, para que não seja necessário prevalecer o aprendizado técnico.

2 O ensino de Ciências com ênfase em Química

Nesta seção tem-se como objetivo discutir como o ensino de Ciências é tratado atualmente pelos professores, principalmente seus entraves, como é feito o ensino de Química dentro da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental (EF) e o uso de modelos nesse processo de ensino-aprendizagem.

Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) nos convidam a refletir sobre as primeiras discussões acerca da educação e da formação de professores. Segundo esses autores, a formação de professores passou a ser discutida nas principais conferências

sobre educação, principalmente a partir do final da década de 1970 e início da década de 1980, quando esteve em debate a necessidade de reformulação dos cursos de licenciatura. Na primeira metade da década de 1970, ainda sob a influência das teorias comportamentalistas de ensino-aprendizagem e da tecnologia educacional, a formação de professores de Ciências privilegiava a dimensão técnica e a instrumentalização de sua ação educativa.

É possível perceber que desde a década de 1970 existe a preocupação em reduzir a influência tecnicista existente dentro das universidades. A teoria marxista questionava a qualidade da educação deste professor e principalmente como esta seria refletida nas escolas. Porém, só em meados da década de 1980 essas discussões começaram a ser consideradas importantes e realmente percebeu-se que era necessário haver uma mudança no currículo. A qualidade na educação dos docentes e a relação que deve existir entre teoria e prática são questões discutidas até o momento.

É importante que se destaque esta questão da formação inicial de professores, pois os entraves encontrados dentro das instituições de ensino são o reflexo deste currículo defasado, que ainda carrega uma influência do período tecnicista. A diferença real está entre a formação antiga, voltada para o técnico, e a atual, que está formando docentes preocupados em ensinar o aluno de maneira mecânica – memorizada – apenas guiando-se pelos livros didáticos, em vez de formar cidadãos que constroem conhecimentos. De acordo com Milaré e Alves Filho (2010), com relação às dificuldades no ensino, a formação inicial dos professores merece destaque, pois apresenta deficiências tanto na formação específica quanto na pedagógica. Macedo (2001 apud MILARÉ; ALVES FILHO, 2010) reforça essa ideia, dizendo que verificou na fala dos professores por ela entrevistados que, ao se formarem, eles encontraram dificuldades em buscar critérios para a elaboração do conteúdo programático. Nessas situações, é natural que o professor adote então o esquema já montado nos livros didáticos.

Nesse contexto, o Ensino de Ciências torna-se o centro dessas discussões, devido à carência na qualificação da formação dos professores, à fragmentação dos conteúdos de Biologia, Física e Química e ao extenso desenho curricular do conteúdo programático, no que tange ao segundo ciclo do Ensino Fundamental, mais especificamente a 8ª série/9º ano. Como afirmam Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), o papel do professor de Ciências foi reduzido à simples execução de

tarefas programadas e controladas, sendo preparado para memorizar as informações científicas que seriam exigidas dos estudantes e aplicar procedimentos didáticos sugeridos por especialistas em educação. Por sua vez, Costa (2010) garante que para ser qualificado como professor de Ciências, este professor deve ter bom domínio dos conteúdos de Biologia, Química, Física e Matemática do Ensino Fundamental e Médio. Mas, infelizmente, os professores não estão sendo preparados para atender essa demanda, ou seja, uma formação interdisciplinar e transdisciplinar.

Para discutir um pouco mais este assunto, é possível fazer uma análise sobre o posicionamento dos PCN (BRASIL, 1998) a respeito das capacidades que os alunos devem desenvolver até a conclusão do Ensino Fundamental. São elas:

- Compreender a Natureza como um todo dinâmico, e o ser humano, em sociedade, como agente de transformação do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
- Compreender a Ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
- Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir as necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas.

Logo, para que sejam alcançados tais objetivos, é necessário que haja uma formação – inicial e continuada – fortemente embasada nas Ciências Naturais e Sociais e um investimento dentro da escola para que professor e aluno sintam-se valorizados e estimulados no processo de ensino-aprendizagem.

2.1 O uso de modelos no ensino de Ciências

Quando se fala sobre o Ensino de Ciências, os primeiros questionamentos são sobre o modo como o conhecimento científico é abordado. Sem a preocupação de instigar a construção do “fazer Ciência”, as escolas estão, cada vez mais, transformando assuntos importantes para a comunidade científica em meros conteúdos a serem trabalhados de forma superficial. Quando não há um interesse do professor quanto a um ensino

diferenciado, no que diz respeito às Ciências Naturais, o aluno não sente interesse também em aprender de maneira significativa e menos mecânica. Autores como Ferreira e Justi (2008) argumentam que pensar sobre como um fenômeno ocorre se torna cada vez mais difícil, à medida que o saber na escola se associa à memorização de fatos, equações e procedimentos. Porém, Jiménez (2003 apud LIMA, 2007) defende que os professores não são técnicos limitados à aplicação de reformas e instruções elaboradas por especialistas, mas têm concepções, atitudes, valores e tomam decisões em função de múltiplos fatores, de sua própria história e situação pessoal, e dos contextos sociais e profissionais em que trabalham.

Para que haja uma reflexão sobre como um fenômeno acontece, é necessário que o educador vá além de fatos previamente memorizados e instigue este aluno a investigar, questionar e a elaborar hipóteses com criatividade e lógica para obter um conhecimento, mesmo que parcial, sobre o assunto escolhido. Nessa perspectiva, para Driver et al. (1999 apud BRAGA, 2010), aprender Ciências envolve ser iniciado nas ideias e práticas da comunidade científica, de forma a torná-las significativas no nível individual. O uso de modelos como metodologia de aprendizagem aproxima-se bastante de tal possibilidade.

A importância dos modelos na construção do conhecimento científico e sua influência no ensino-aprendizagem de Ciências na educação básica são temas que têm merecido destaque na literatura nacional nos últimos anos (CHASSOT, 2003; NUÑEZ; NEVES; CARVALHO, 2005 apud LIMA, 2007; JUSTI, 2006). Nesse contexto, este artigo objetiva apresentar uma proposta de desenvolver com o aluno um tipo de modelo e explicar como eles podem construí-lo para posteriormente usar como instrumento no seu processo de ensino-aprendizagem, em que o conhecimento científico esteja atrelado ao seu cotidiano. Para Justi (2006), a aprendizagem por meio de modelos pode ter lugar em dois momentos do processo: na construção e na utilização do modelo. Quando um modelo é construído, é criado um tipo de estrutura representativa, desenvolvendo assim uma forma científica de pensar. Por outro lado, quando se utiliza um modelo, aprende-se sobre a situação representada por esse.

Outro objetivo deste artigo é instigar o professor a elaborar novos modelos que o auxiliem nas suas aulas. A modelagem pode servir como uma ferramenta para iniciar o raciocínio do aluno, que ocorre através de analogias com o mundo real,

passando a dar significado à Ciência (BALBINOT, 2003).

Fazendo uma análise sobre trabalhos científicos que envolvem estudantes e o uso de modelos, podemos evidenciar a pesquisa desenvolvida por Ferreira (2006), que destaca, ao longo da sua obra, aspectos importantes que precisam ser levados em conta para realizar atividades de modelagem, ou seja, características principais sobre modelos que os estudantes devem ser capazes de reconhecer:

- Podem ser concretos ou abstratos, não apenas simples artefatos;
- São usados para representar um determinado domínio, não sendo uma cópia do mesmo;
- Simplificam os seus domínios, não representando todos os aspectos;
- Podem ser usados para explicar e prever o comportamento de um fenômeno;
- Podem ser aplicados em vários contextos, não apenas em situações de interesse imediato;
- Podem ser modificados, sempre que isto se fizer necessário.

Os estudantes familiarizados com esses aspectos básicos sobre os modelos conseguem construí-los com a certeza de que não são representações fiéis da realidade, e sim aproximações que a modelagem introduz. Nessa perspectiva, os discentes constroem e desconstróem seus modelos, aproximando-se de representações fidedignas, porém com a consciência de que as limitações existem e de que tais modelos são apenas uma representação parcial do que se deseja aprender. A relevância dos modelos é sinalizada por Nuñez, Neves e Carvalho (2005 apud LIMA, 2007) ao argumentarem que o ensino deve aprender a lidar com a subjetividade do conhecimento científico, pois o mesmo, sendo uma forma sistematizada de saberes, é constituído de representações, construções humanas que possibilitam outra visão de mundo. Acredita-se que a modelagem seja um processo que pode ser ensinado, sendo uma habilidade intelectual que se desenvolve sob a influência de assistência e experiência, conforme Treagust et al. (2002 apud Ferreira, 2006) defendem.

3 O percurso metodológico da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola pública de Belém-PA, durante o mês de agosto de 2012. A investigação foi realizada em apenas uma turma diurna (8ª série/9º ano), devido à falta de

disponibilidade de horário da professora de Ciências responsável pela outra turma da 8ª série/9º ano. Os 23 alunos participaram de maneira ativa em todas as etapas da pesquisa e colaboraram respondendo os instrumentos da investigação e comentando a respeito da atividade da qual estavam participando.

3.1 Instrumentos e etapas vivenciadas na pesquisa

Durante a pesquisa houve a identificação dos conceitos de Química trabalhados na 8ª série/9º ano e dos recursos pedagógicos empregados no processo de ensino. Essa etapa foi crucial para delimitar com qual conteúdo iria ser trabalhada a metodologia dos modelos. Então, de acordo com os PCN de Ciências Naturais (BRASIL, 1998), foi escolhido o conteúdo inicial de Tabela Periódica (TP) para elucidar os objetivos de estudo. A identificação dos recursos pedagógicos empregados no processo de ensino dentro da escola foi feita mediante questões apresentadas nos questionários dos alunos e na entrevista semiestruturada do professor. Assim como a identificação dos recursos, as etapas vivenciadas na pesquisa serão apresentadas nas próximas seções de maneira geral e posteriormente detalhadas na análise dos dados coletados.

Primeira Questão do Estudo: Quais são os conhecimentos de Química preexistentes nos alunos?

3.2 Aplicação do 1º questionário e da entrevista semiestruturada

Após a identificação sobre o assunto que seria abordado na metodologia de Modelos Didáticos, foi iniciada a 1ª etapa da pesquisa dentro da escola. Foram aplicados questionários para esquadrihar os conhecimentos de Química preexistentes nos alunos da turma. Nesses instrumentos, as questões envolviam a natureza do conhecimento sobre Ciências Naturais (Química) e a criação de modelos. Paralelamente, o professor foi convidado a responder outro instrumento (entrevista semiestruturada) a fim de identificar questões sobre sua formação – inicial e continuada – e sobre os recursos pedagógicos utilizados dentro de sala de aula.

Segunda Questão do Estudo: Qual será a contribuição deste modelo que será construído pelos alunos sobre a Temática: Tabela Periódica?

3.3 Desenvolvimento da atividade

Neste momento, houve o desenvolvimento do modelo de TP, numa perspectiva lúdica, com os alunos. Este modelo utilizou como ferramenta o lúdico devido à discussão dos principais autores nos capítulos anteriores (GUIMARÃES et al., 2006; SANTANA, 2008; BALBINOT, 2003) sobre a importância da ludicidade no ensino, principalmente no que tange ao ensino voltado para crianças e jovens. Antes de iniciar a atividade, foi realizada uma breve explicação sobre o que tratava a metodologia, sobre a importância dos modelos e como este modelo iria auxiliá-los no processo de aprendizagem. Devido ao fato do professor ter iniciado o assunto da TP na aula anterior, muitos alunos faziam comentários sobre o assunto, sobre os elementos e sobre algumas características. Com base nesses comentários, foi salientado que o modelo não seria uma cópia fiel da TP, já que o objetivo da metodologia seria o de explicar alguns conceitos iniciais sobre o conteúdo, para que a tensão pré-existente em aprender Química fosse aliviada com uma linguagem que conseguisse instigá-los a querer saber mais sobre o assunto.

A construção da Tabela começou com a separação da turma em 4 grupos. Como o número de alunos era ímpar, cada grupo tinha cerca de 6 alunos. Cada grupo recebia um envelope (*kit*) com os seguintes componentes: 4 folhas de papel carmim, 4 símbolos dos elementos químicos feitos em E.V.A., o nome dos elementos químicos impressos e figuras impressas que caracterizavam locais possíveis de se encontrar tais elementos. Ao todo, eram 16 elementos químicos e 32 figuras referentes aos mesmos. Para que esses elementos ficassem dispostos todos juntos no final, foi levado um papel paraná. Este último foi confeccionado com papel carmim preto e tintas *puff* coloridas. Os materiais que eram comuns (tesoura, régua, cola e tinta) estavam dispostos em uma mesa para que todos pudessem usar.

Após a construção das abas com seus respectivos elementos químicos e figuras (Figura 1 – A e B), os alunos de cada grupo apresentavam os elementos pelos quais ficaram responsáveis, destacando algumas características dos mesmos e depois colavam-nos na base da tabela periódica lúdica (o papel paraná já confeccionado por algumas alunas).

Figura 1 - Alunos e os materiais necessários para a construção da tabela



Após esse momento de socialização sobre alguns dos elementos químicos presentes na Tabela Periódica, os alunos finalizaram a pesquisa respondendo ao último questionário, no qual havia questões que versavam sobre a opinião deles acerca da metodologia e o que foi absorvido a respeito do conteúdo da Tabela Periódica.

4 Resultados e discussões

4.1 Respostas da entrevista semiestruturada com o professor de Ciências

A entrevista foi realizada mediante perguntas e respostas objetivas e discursivas sobre o período em que o professor esteve na graduação, sobre como ele realiza suas aulas nos dias de hoje e como é feita a utilização de recursos materiais durante suas aulas.

Apesar de o professor ter respondido todas as questões apresentadas, foi percebido um certo grau de limitação nas suas respostas, o que causou incoerência em relação às perguntas.

No primeiro momento da entrevista, o professor foi questionado se na sua graduação houve a oportunidade de estudar estratégias de contextualização aplicadas às disciplinas de Química, Biologia e Física. Essa pergunta permitiu verificar como a formação inicial do professor pode refletir no ensino. Embora a resposta tenha sido positiva, no momento em que foi solicitado um breve comentário sobre o assunto, o professor não explicou de que forma foi feito esse estudo, apenas comentou a facilidade em se contextualizar.

Dando continuação às questões sobre sua formação, foi perguntado se ele estudou metodologias que o auxiliassem no ensino de

Ciências. Sua resposta foi “sim”, porém se limitou apenas a dar um exemplo de metodologia, não tendo havido uma explicação sobre como é realizada ou como ele normalmente a pratica: “Por exemplo: método da redescoberta que estimula a criatividade”.

A importância de ensinar de maneira contextualizada é apresentada nas respostas do professor, e como já foi discutido, é necessário que haja de fato essa relação entre as Ciências Naturais. Porém, o professor não viu necessidade em aprofundar os seus comentários sobre o que estava sendo questionado.

No tocante a materiais utilizados para dinamizar o ensino, o professor marca a alternativa “não” quando questionado se a escola disponibiliza tais materiais. E o último momento da entrevista corrobora tal resposta, quando o professor marca apenas “livro didático” e “sala de vídeo”, ao ser solicitado que marque na lista de alternativas expostas quais recursos materiais ele utiliza em suas aulas de Ciências. Essas respostas nos convidam a refletir sobre um dos entraves encontrados por professores e alunos. Quando o educador não tem apoio da comunidade escolar, a realização do seu trabalho torna-se deficiente e sem estímulos. A escola, em contrapartida, afirma que também não possui recursos do governo para dar um maior apoio ao professor. Independentemente do sujeito responsável por esses tipos de percalços, é necessário que haja uma concordância entre professor e coordenação pedagógica da escola, para que esses problemas sejam solucionados ao invés de serem acomodados por falta de interesse de alguma das partes.

4.2 Respostas dos questionários com os discentes

No momento em que os alunos foram perguntados sobre suas dificuldades em aprender conceitos propostos pelo professor, mais da metade afirmou não sentir dificuldade na aprendizagem, o que leva a crer que os métodos utilizados pelo professor, mesmo sendo limitados, estão conseguindo proporcionar aos alunos um bom entendimento sobre os assuntos relacionados às Ciências Naturais.

Quando os alunos foram solicitados a citar um conceito (ideia) que eles tinham sobre o assunto Tabela Periódica, as respostas que se seguiram mostraram dois pontos negativos: o primeiro é a incoerência das respostas dadas na primeira questão, pois a maioria dos alunos não sabia responder nada sobre Tabela Periódica, assunto já iniciado pelo professor. O segundo ponto negativo é a limitação das respostas. Os únicos seis alunos que conseguiram responder esta questão sabiam apenas dizer que tabela periódica é um conjunto de elementos: "A tabela periódica é a fórmula de vários elementos Químicos" (Aluno A); "Não sei, são conjuntos de elementos" (Aluno B).

Pode-se atribuir muitos fatores para essa deficiência de conceitos sobre a Tabela Periódica, como, por exemplo, a greve de professores da rede pública de ensino, muito evidenciada pelos alunos. De fato, essa foi a maior justificativa entre os discentes e o professor, para o assunto TP ter sido ensinado de maneira rápida e descontextualizada. Outro entrave destacado pelo professor é o extenso desenho curricular da 8ª série/ 9º ano, que exige uma gama de conteúdos a serem ensinados em tão pouco tempo. Resta ao professor apenas pincelar alguns assuntos que serão vistos de maneira mais significativa na próxima série. As respostas dos alunos evidenciam a fala dos pesquisadores ao afirmarem que os estudantes aprendem de maneira superficial conceitos importantes. Este assunto é discutido no tópico sobre o Ensino de Ciências em que são evidenciadas as dificuldades que o professor enfrenta ao ensinar. Quando foi solicitado que citassem pelo menos 3 elementos químicos e onde podem ser encontrados no cotidiano, 6 alunos não souberam responder, 3 alunos não responderam e a maioria deles respondeu de maneira confusa e incompleta. Podemos perceber na escrita de alguns deles: "Oxigênio, H₂O, Flúor." (Aluno G); "H₂O, Oxigênio, Hidrogênio." (Aluno H); "H₂O, Oquixo [sic] Nitroso" (Aluno I).

Respostas indefinidas e incompletas corroboram a discussão sobre a dificuldade que os alunos exibem no assunto sobre a TP, além de refletirem em suas falas o ensino superficial e desestimulante que recebem todos os dias na escola.

O segundo momento do questionário foi o levantamento de dados sobre os recursos e métodos de ensino que o professor utiliza em sala de aula. Quando perguntados se além do livro didático, caderno e quadro branco o professor utiliza outro tipo de método para ensinar os conteúdos de Ciências Naturais, 96% dos alunos afirmaram que não. Apenas um aluno respondeu "sim", porém, quando questionado sobre qual o outro instrumento que o professor utilizou dentro de sala, o discente não soube responder.

Para encerrar o levantamento de dados prévios, os alunos foram questionados sobre construções de modelos didáticos. Assuntos como esse convidam à discussão sobre a importância da construção do conhecimento no tocante à aprendizagem significativa.

4.3 Verificação do aperfeiçoamento e dificuldades dos alunos na construção do modelo didático

Após análise dos dados obtidos no levantamento de dados do professor e dos alunos, no segundo dia da pesquisa foi realizada a construção do modelo didático. Durante a construção, os alunos tiveram um pouco de dificuldade em saber quais símbolos eram correspondentes aos elementos químicos. Como era imaginada essa dificuldade, foi exposta uma grande tabela periódica próximo ao quadro branco para a retirada de qualquer dúvida. Como as regras de construção do modelo eram bem claras, não houve nenhum tipo de dificuldade neste quesito.

Ao término da atividade, os estudantes foram convidados a responder o questionário final para aperfeiçoar o aprendizado obtido e saber a opinião deles sobre a construção de modelos didáticos. Todos saíram muito satisfeitos após a construção da tabela, e esse dado pode ser evidenciado pelo fato de 96% dos alunos terem respondido que sim ao serem questionados se haviam gostado da metodologia.

5 Conclusão

A infinidade de dificuldades que o professor, a escola e os próprios alunos encontram para desenvolver um ensino-aprendizagem de qualidade corrobora a estagnação em que a educação no

Brasil se encontra há vários anos. Falta de recursos, de estímulos e de formação continuada são alguns dos muitos entraves que a comunidade docente escolar enfrenta na difícil missão de formar futuros cidadãos comprometidos com a evolução da sua sociedade. Trabalhos científicos que estimulem metodologias dentro e fora de sala de aula precisam ser levados com mais seriedade pelos professores que, desestimulados, não se esforçam para sair de sua zona de conforto, mantendo velhas práticas de ensino e ficando cada vez mais retrógrados.

Percebeu-se nos alunos a necessidade de se sentirem instigados a um aprender diferenciado. Na escola pesquisada não há nenhum tipo de atividade

que venha aliar teoria à prática. Nesta pesquisa, os alunos reagiram de maneira positiva a todas as ideias propostas pela metodologia de Modelos Didáticos e conseguiram desmistificar conceitos limitados e complexos sobre a Tabela Periódica.

Perceberam que podem e devem aprender com uma linguagem mais acessível à idade deles, e mesmo os resultados não tendo sido 100% positivos, de modo geral foram resultados animadores que proporcionaram estímulos para continuar a desenvolver metodologias acessíveis à realidade escolar, a fim de contribuir para a formação de indivíduos mais bem preparados.

Referências

BALBINOT, M. C. Uso de Modelos, numa Perspectiva Lúdica, no Ensino de Ciências. In: Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que Fazem Investigação na sua Escola, 4., 2003, Lageado. **Anais...** Lageado: UNIVATES, 2003. Disponível em: <<http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho104.pdf>>. Acesso em: 3 set 2012.

BRAGA, C. M. D. da S. **O uso de Modelos no Ensino da Divisão Celular na Perspectiva da Aprendizagem Significativa**. Brasília: Universidade de Brasília, 2010. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de ciências), Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 3 set 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/ SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 3 set 2012.

CARNEIRO, F. J. C.; RANGEL, J. H. G.; LIMA, J. M. R. Construção de Modelos Moleculares para o Ensino de Química Utilizando a Fibra de Buriti. **Acta Tecnológica**, v. 6, n. 1, jan-jun. 2011. ISSN 1982-422X

CHASSOT, A. **Educação Consciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003. 244 p.

COSTA, N. L. **A Formação do Professor de Ciências para o Ensino da Química do 9º ano do Ensino Fundamental – A Inserção de uma Metodologia Didática Adequada nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Duque de Caxias: Universidade do Grande Rio Prof. José de Souza Herdy, 2010. Dissertação (Mestrado de Ensino de Ciências da Educação Básica) - Universidade do Grande Rio Prof. José de Souza Herdy. Duque de Caxias, 2010.

FERREIRA, P. F. M. **Modelagem e suas Contribuições para o Ensino de Ciências: uma análise no estudo de equilíbrio químico**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2006. Dissertação (Mestrado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2006. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/FAEC-85UP2D/100000604.pdf?sequemce=1>>. Acesso em: 3 set 2012.

FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. da S. Modelagem e o “Fazer Ciência”. **Química Nova na Escola**, n. 28, p. 32-36, maio 2008. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/08-RSA-3506.pdf>>. Acesso em: 3 set 2012.

GUIMARÃES, Orlney Maciel et al. **Atividades Lúdicas no Ensino de Química**. Curitiba: UFPR. Departamento de Química, 2006. Disponível em: <http://www.eduquim.ufpr.br/matdid/prodocencia/quimica.pdf>. Acesso em: 3 set 2012. (Cadernos Pedagógicos do Prodocência 2006/UFPR).

JUSTI, Rosária da Silva. La Enseñanza de Ciencias Basada em la Elaboración de Modelos. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v. 24, p. 173-184, 2006.

LIMA. Analice de Almeida. **O Uso de Modelos no Ensino de Química**: uma investigação acerca dos saberes construídos durante a formação inicial de professores de Química da UFRN. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2007. 250 f. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2007.

MILARÉ, Tathiane; ALVES FILHO, José de Pinho. A Química Disciplinar em Ciências do 9º ano. **Revista Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 43-52, fev. 2010.

NASCIMENTO, Fabrício do; FERNANDES, Hylio L.; MENDONÇA, Viviane Melo de. O ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 39, p. 225-249, set.2010. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14_39.pdf>. Acesso em: 3 set 2012.

SANTANA, Eliana Moraes de. A Influência de Atividades Lúdicas na Aprendizagem de Conceitos Químicos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 1. **Anais ...**, Belo Horizonte, 2008, p. 1-12.