

A CONSTRUÇÃO DE UMA TABELA PERIÓDICA INTERATIVA NA ABORDAGEM DAS PROPRIEDADES PERIÓDICAS DOS ELEMENTOS QUÍMICOS PARA ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO

Estefany Karla Lourenço da Cunha ¹; Deysiane Alves Lima dos Santos²; Isabela França da Silva³; J Jefferson Alves Batista⁴; Adelmo Fernandes Araújo ⁵.

Universidade Federal de Alagoas Campus Arapiraca: estefany.kl.cunha@gmail.com

Introdução

As dificuldades enfrentadas no decorrer do processo de alfabetização científico-tecnológico multidimensional têm consolidado cada vez mais a necessidade de desenvolver o ensino de química de maneira discursiva e através da utilização de recursos didáticos que impulsionem o reconhecimento do sujeito como coparticipante no desenvolvimento do conhecimento científico. Freire (1996) destaca, no contexto de uma formação docente com perspectiva progressista, que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou construção. Ditados pelas dificuldades enfrentadas em convergir a linguagem científica, carregada de simbologias próprias e complexas, diferentemente da linguagem cotidiana a que os alunos se encontram imersos. O ensino de química tem investido em pesquisas que desenvolvem cada vez mais recursos didáticos que visam o conhecimento científico crítico através da familiarização dos conteúdos considerados compreensíveis apenas para cientistas, pesquisadores e professores de ciências.

Por vezes uma didática dialógica e discursiva tem se tornado presente em salas de aula de ciências na tentativa de romper com a imagem de ciência pronta e acabada que mesmo após os avanços tecnológicos ainda se dissemina em meios de comunicação e até mesmo por professores em sala de aula. Empreende-se, portanto, que o processo de ensino-aprendizagem é uma problematização constante da realidade por meio do diálogo. É durante o diálogo que se problematiza o conhecimento, a educação é comunicação (FREIRE, 2006a). Assim, o diálogo é sempre problematizador, daí a importância do professor agir como sujeito desafiador de seus alunos, estando aberto a indagações e a curiosidades. Nessa óptica, quando professores utilizam analogias para facilitar a compreensão de um assunto enredado, é justamente isso que se objetiva, promover uma relação comunicativa entre os sujeitos cognoscentes.

Acerca da prática educativa Zabala (1998) assinala que durante o processo do ensino de ciências os alunos aprendem os conteúdos escolares graças a processos de construções pessoais a partir de seus conhecimentos prévios. Nesse caso, o que nos permite falar de construção de conhecimento e não é de cópia é, precisamente, a ideia de que aprender algo vale a elaborar uma representação pessoal do conteúdo objeto de aprendizagem. Essa representação não se realiza em uma mente em branco, mas são alunos com conhecimentos que lhes servem para “engancharem” o novo conteúdo e lhes permitem atribuir-lhe algum grau de significado.

É possível a aproximação das analogias, à teoria de Freire ao passo que, estas possuem caráter inerentemente comunicativo em qualquer área do conhecimento, sendo utilizadas como estratégia para possibilitar a familiarização dos conteúdos científicos à o que é palpável aos alunos. Os modelos e as analogias, em amplos termos, inserem-se em contextos comunicativos. Os objetivos básicos são os de expressar ou compreender algo. Isto é, possibilitar a comunicação entre um conhecimento mais próximo à realidade dos estudantes e o objetivo de estudo, o qual se quer compreender.

O objetivo do uso de analogias deve ser despertar nos alunos um pensamento reflexivo e crítico; tornar os estudantes sujeitos da própria aprendizagem. Migrá-los de uma consciência ingênua para uma consciência crítica. O papel do ensino da ciência também é esse, possibilitar aos estudantes apreender e compreender um fenômeno de forma crítica, num processo pelo qual possam participar, observar, anotar, comparar, explicar, escrever, dialogar sobre as anotações e as explicações, rever as anotações e explicações, elaborando e registrando novas explicações (FRANCISCO JR., 2010).

Dentre as estratégias facilitadoras na relação de ensino-aprendizagem um recurso didático utilizado é o uso da Sequência Didática (SD) que de acordo com SCHNEUWLY E DOLZ (2004):

Uma sequência didática é um conjunto de atividades escolares organizadas de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito. (...) O trabalho com sequências didáticas permite a elaboração de contextos de produção de forma precisa, por meio de atividades e exercícios múltiplos com a finalidade de oferecer aos alunos noções, técnicas e instrumentos que desenvolvam suas capacidades de expressão oral e escrita em diversas situações de comunicação” (SCHNEUWLY E DOLZ, 2004, pp. 97).

Logo, parece haver consenso de que o processo de compreensão do conhecimento químico envolve três diferentes níveis de realidade: macroscópico, microscópico e simbólico (FRANCISCO JR., 2010). Cabendo ao professor o papel de promover um ambiente que possibilite ao aluno perpassar os três níveis para a compreensão da ciência de maneira crítica.

Partindo do pressuposto de que as dificuldades de associação dos conteúdos científicos ao cotidiano dos estudantes de química permeiam o âmbito escolar, a presente pesquisa tem por objetivo o uso de uma sequência didática para uma abordagem colaborativa na construção de uma tabela periódica interativa, com alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola da rede estadual, localizada no município de Arapiraca-AL.

Metodologia

A pesquisa foi realizada a partir de um projeto de intervenção solicitado pela disciplina de Estágio Supervisionado II ofertada aos alunos do 6º período do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), *campus* Arapiraca. A partir das observações tornou-se possível a problematização do ensino de química evidenciando a dificuldade dos alunos do 1º ano do ensino médio de uma Escola Estadual de Educação Básica, localizada na cidade de Arapiraca-AL, em compreender a tabela periódica, bem como associar os elementos químicos (simbologia) e suas propriedades periódicas ao cotidiano por eles vivenciado. Tendo em vista a problemática evidenciada a pesquisa foi implementada em duas turmas de 1º ano do ensino médio.

A atividade instituiu-se no uso de uma Sequência Didática (SD) como estratégia de abordagem de conteúdos científicos de maneira a convergi-los com o cotidiano dos alunos e promover um espaço de desenvolvimento do conhecimento de forma integrada. Logo, a atividade foi desempenhada em três etapas continuadas.

A primeira etapa da atividade foi iniciada através da divisão e sorteio de cinco a seis grupos nomeados da letra A até F, contendo até cinco membros cada uma, representando as famílias da tabela periódica, sendo divididos em: Grupo A – Família dos metais alcalinos e metais alcalinos terrosos; Grupo B – Família do Boro; Grupo C – Família do Carbono; Grupo D – Família do Nitrogênio; Grupo E – Calcogênios e Halogênios; Grupo F – Gases nobres. Sugerimos que cada grupo pesquisasse: propriedades periódicas das famílias correspondentes e dos elementos que as continham evidenciando: localização na tabela periódica, simbologia, aplicação dos elementos, etc, para posterior socialização da pesquisa. As características dos elementos do Grupo B2 (metais de transição) foram explicadas pela equipe de estágio de

forma a destacar os elementos mais facilmente encontrados no dia-a-dia e o porquê de receberem esta denominação.

A segunda etapa consistiu na socialização da pesquisa, sendo esta de forma mediada pela equipe responsável pela atividade, de maneira a complementar e ressaltar características importantes das famílias e dos elementos químicos apresentados, bem como o contexto socio-histórico envolvido na consolidação da Tabela Periódica destacando a Lei das Oitavas de Newlands e as contribuições de Mendeleev. Após a socialização dialogada visou a exposição do resultado das pesquisas das equipes que foi complementado através da mediação de pontos importantes da equipe de estágio. Essa etapa consistiu na apresentação de um modelo de prédio confeccionado pela equipe de estágio utilizando uma caixa de papelão revestida de papel 40, no qual foi desenhado um prédio de oito andares, sendo que cada andar simbolizava uma família (ou grupo) da tabela periódica com o hidrogênio no topo. Consequente foram entregues duas fichas coloridas a cada equipe e solicitado a cada uma que escolhessem duas formas para representar a família que estas ficaram incumbidas de pesquisar na etapa I da SD. Para a primeira forma de representação sugeriu-se que as equipes a fizessem em uma ou mais palavras evidenciando a ideia geral que cada equipe obteve de sua família, já a segunda seria representar essa ideia em forma de desenho, ficando a critério dos integrantes da equipe a forma com que esta seria feita. Após um tempo de 15 minutos a equipe deveria escolher um representante para fixar no prédio (na família correspondente) a frase, símbolo ou palavra e os desenhos escolhidos pelos participantes, e posteriormente, explicar a escolha das mesmas para toda a turma.

A terceira etapa da SD sugeriu a confecção de uma tabela periódica de 1,45 m x 1,0 m. A qual teve a estrutura base da tabela confeccionada pela equipe de estágio utilizando papel cartão rígido, cortado em forma de moldura para o suporte base da tabela. A partir da base previamente montada caberia as equipes divididas no início da atividade a confecção de caixas de aproximadamente 12 cm simbolizando cada um dos elementos químicos presentes na tabela, sendo estas encaixadas nos espaços da estrutura base. Cada equipe recebeu 3 elementos, juntamente com três cartões quadrados coloridos previamente cortados (24cm x 24cm) de papel cartão, tesouras, réguas e um folheto informativo das dobraduras necessárias para a confecção correta das caixas. A cada elemento sorteado os integrantes deveriam representar com: símbolo, número atômico, número de massa, nome e distribuição eletrônica e inseri-lo no local pertencente da tabela periódica base, disposta no pátio da escola pela equipe de estágio. Os elementos pertencentes ao grupo metais de transição interna e metais de transição externa (Lantanídeos e Actinídeos) foram confeccionados pela equipe de estágio para servir de modelo e visto que não teriam equipes suficientes para cada elemento da tabela. Ao final da atividade a tabela base, deveria conter todos os elementos em seus locais correspondentes com as informações principais para que todos os alunos tivessem acesso.

Resultados e Discussão

Através das etapas I e II da SD podemos evidenciar a maneira com que os alunos construíram e organizaram as informações e discussões socializadas em sala de aula, destacando como o conhecimento é ressignificado para a posterior construção. A etapa I serviu para que os alunos se envolvessem em equipes, objetivando a troca de informações e curiosidades acerca do que cada um pesquisou individualmente podemos notar o envolvimento até mesmo dos que não pesquisaram em casa. Além da importância da atividade colaborativa, esta etapa corresponde ao início da construção do conhecimento individual e de caráter pesquisador/investigativo, sendo o momento em que cada aluno é movido a pesquisar e expor o que achou interessante. A etapa II de socialização e reconstrução evidenciou a forma com que os estudantes representaram e associaram a tabela periódica e seus elementos à assuntos do dia-a-dia, foi demonstrada através de desenhos, de palavras-chaves ou frases e até mesmo símbolos. Ao passo que as equipes traziam seus “achados” o processo de exposição e

debate dos conceitos químicos e aplicações dos elementos no cotidiano serviu para apresentar e convencer os alunos de participarem e questionarem as inquietações e dúvidas sobre a tabela periódica, as propriedades dos grupos (ou famílias) e os elementos químicos. Após a atividade discursiva e dialogada, utilizamos a analogia de um prédio (analogicamente a tabela periódica) para a reconstrução e associação dos assuntos debatidos de acordo com as divisões dos grupos iniciais.

A etapa II forneceu as ideias de quatorze equipes das duas turmas analisadas, sendo duas fichas de cada equipe contendo desenhos, interpretação e linguagem escolhida por cada equipe, sendo esta etapa responsável para ressignificação das ideias dos alunos. Das representações em forma de desenhos apenas três equipes não conseguiram associar propriedades periódicas ao cotidiano, apesar da abordagem discursiva utilizada para mediar tais associações, sendo facilmente evidenciado que para esses alunos a química é uma ciência distante de suas realidades ou até mesmo do mundo, da natureza, da vida. A dificuldade dos alunos de ensino médio em transpassar os níveis, micro e macroscópico e simbólico necessários na interpretação e associação da química é o que Gabel (1993) ressalta, atribuindo a dificuldade em desenvolver esta etapa a três causas: (i) ênfase no nível simbólico e na resolução de problemas à custa dos fenômenos e níveis particulados; (ii) não conexão entre os níveis macroscópico, microscópico e simbólico, permanecendo as informações compartimentalizadas, e (iii) não consideração da relação dos conceitos com a vida dos alunos, ainda que se faça a instrução dos três níveis adequadamente.

As interpretações evidenciaram que a maioria dos alunos escolhem palavras para sintetizar suas ideias utilizando linguagem química: sólidos, ligas metálicas e abundante na terra, ou termos do dia-a-dia como: terra, respiração e panela. O uso de uma, duas ou até três palavras, diz respeito à capacidade de sintetizar todo um conjunto de ideias e interpretações para destacar o que foi fundamental para a equipe e os alunos na família a qual o grupo se aprofundou. Saber olhar para uma palavra e associar a um complexo de informações e propriedades, muitas vezes é desafiador e ao passo que os estudantes foram questionados acerca da escolha das mesmas, tornou-se possível o desenvolvimento da capacidade argumentativa, importante no aprendizado de qualquer ciência, seja social, humana, natural ou o uso da linguagem.

A utilização de textos que fundamentassem suas ideias aconteceu em algumas fichas, apresentando de maneira breve e em linguagem do cotidiano e de maneira descritiva, evidenciando as formas com que os elementos são encontrados na natureza, uma aplicação na indústria e apenas três destacando a importância destes na atividade biológica. Os símbolos e representações foram escolhidos por poucas equipes acompanhados de número atômico do elemento, nome ou com uma palavra explicativa. Quatro equipes conseguiram interpretar de duas maneiras distintas através de símbolos e texto, transitando entre as três dimensões: microscópicas, macroscópica e simbólica, fundamentais para a compreensão do conhecimento químico. Entretanto, integrar essas três dimensões não é uma tarefa simples. Segundo Francisco Junior (2010) isso requer um domínio sobre a forma pela qual a ciência se constrói e, mais do que isso, um domínio sobre recursos didáticos que possam interligar os três níveis de representação do conhecimento científico. Numa perspectiva freiriana, todo o conhecimento deve ser pessoalmente significativo para que ocorra, num primeiro momento, a aproximação epistemológica do aprendiz em relação ao objeto de estudo e, num segundo momento a aprendizagem. É exercício do professor orientar os estudantes de maneira adequada, nessa aproximação epistemológica, perpassando os níveis microscópico, macroscópico e simbólico para o conhecimento científico.

A atividade desenvolvida em SD possibilitou a visão de diversos níveis de representação, sendo que a maioria das equipes conseguiu “descomplicar” a linguagem química e associar esta ciência a questões simples do dia-a-dia. Alguns estudantes

conseguiram perpassar as dimensões necessárias à construção do conhecimento científico. Utilizar somente símbolos e linguagem científica ainda se demonstra como uma tarefa difícil para alunos de ensino médio, sendo que é evidente a escolha de textos explicativos pela maioria dos estudantes para justificar e expor suas ideias.

A etapa III da SD propõe a produção de um modelo representativo de tabela periódica com dimensões três vezes maior que as tabelas de encartes didáticos de suporte (disponíveis junto a materiais de livros didáticos das escolas). Desta forma pretende-se promover o uso prático e colaborativo da ciência com as relações sociais.

Conclusão

Em virtude dos aspectos pontuados no trabalho apresentado, somos levados a acreditar que o uso da Sequência Didática no ensino de química percorre os diversos campos da construção do conhecimento científico e rescinde com as atividades tradicionais de sala de aula engendrando o estudante a sair da passividade e promovendo um espaço de discurso, argumentação e crítica. A atividade viabilizou a compreensão das dificuldades que os alunos de ensino médio apresentam em associar a ciência química ao mundo em que vivem. A dificuldade em argumentar e representar de maneira simbólica demonstrou-se presente na maioria dos alunos. O uso de uma linguagem discursiva e mediada possibilitou resultados satisfatórios para correlação da ciência e a vida dos alunos, podendo ter sido o principal contribuinte para resultados satisfatórios. A criatividade atrelada a atividade colaborativa demonstrou ser um excelente caminho para a ruptura da compreensão da química como um privilégio de cientistas e detentores do saber superior, sendo fundamental a constante busca por recursos e pesquisas que forneçam as melhores formas de promover o ensino de química que formem estudantes críticos capazes de argumentar e relacionar a ciência, a tecnologia e a sociedade.

Referências

DOLZ, J. e SCHNEUWLY, B. **Gêneros e progressão em expressão oral e escrita. Elementos para reflexões sobre uma experiência suíça (francófona).** In “Gêneros Oraís e escritos na escola”. Campinas (SP): Mercado de Letras; 2004.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.* São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRANCISCO JR. W. E. **Analogias e situações problematizadoras em aulas de ciências.** São Carlos: Pedro e João Editores, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 33ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006ª. 148p.

ZABALA, A. A função social do ensino e a concepção sobre os processos de aprendizagem: instrumentos de análise IN: **A Prática Educativa - como ensinar.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GABEL, D. L. Use of the particle nature of matter in developing conceptual understanding. **Journal of Chemical Education**, v. 70, n 3, p. 193-194, 1993.