

Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Artigos

2014

REAÇÕES QUÍMICAS INORGÂNICAS E EXPERIMENTAÇÃO

Solange Helena Dalla Barba¹
Eliana Aparecida Silicz Bueno²

Resumo:

Este artigo tem como objetivo descrever e analisar os resultados obtidos com o estudo de conceitos das reações químicas inorgânicas por meio da utilização de atividades diversificadas, com enfoque na parte experimental. Estas atividades buscaram atingir melhores resultados no processo de aprendizagem dos alunos do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Prof. Dr. Heber Soares Vargas, Ensino Fundamental e Médio de Londrina, Pr. Este projeto foi desenvolvido durante o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), mantido pela Secretaria Estadual de Educação do Paraná (SEED – PR) em convênio com as Instituições Públicas de Ensino Superior (IES), em particular com a Universidade de Londrina (UEL). A implementação do Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola ocorreu no segundo semestre do ano letivo de 2015, sendo possível observar que a utilização de aulas experimentais no ensino de Química contribuiu para melhorar o aprendizado e, conseqüentemente, aumentar o nível de compreensão dos alunos em relação aos conceitos científicos.

Palavras-chave: Reações Químicas. Experimentação. Equações Químicas.

INTRODUÇÃO

A disciplina de Química é, em geral, considerada difícil pelos alunos, por isso tem sido um grande desafio a busca de novas estratégias de ensino visando melhorias no processo de aprendizagem. Ao analisar a compreensão de alunos do 2º ano do Ensino Médio em relação a alguns conteúdos, foi possível perceber que estes apresentaram grandes dificuldades para compreender, por exemplo, o processo de transformação que ocorre nas reações por meio de uma linguagem química, utilizando-se equações.

Diante desse quadro, foram desenvolvidas algumas atividades relacionando as reações químicas inorgânicas com situações do cotidiano do aluno, tendo como objetivo aproximar cada vez mais os conceitos científicos de aspectos concretos da vida dos estudantes, auxiliando-os no desenvolvimento de senso investigativo, capacidade de coletar dados, analisar e obter conclusões a respeito dos resultados obtidos, utilizando-se de atividades experimentais, principalmente. Assim, neste trabalho, são apresentadas algumas observações e conclusões obtidas com a aplicação das atividades integrantes da Produção Didático-Pedagógica em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Prof. Dr. Heber Soares

¹ Professora de Química da Rede Estadual de Educação do Paraná. solangehelena@seed.pr.gov.br

² Professora-doutora do departamento de Química, Universidade Estadual de Londrina (UEL). silicz@uel.br

Vargas, da cidade de Londrina. O objetivo deste trabalho não é comparar os resultados obtidos em cada turma entre si, mas analisá-los de um modo geral. A aplicação nas duas turmas foi realizada por sugestão da Equipe Pedagógica do colégio.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma definição comumente encontrada nos livros didáticos para a Química é “o ramo da ciência que estuda tanto a composição dos materiais quanto as transformações que eles podem vir a sofrer” (USBERCO; SALVADOR, 1997, p. 12). Um dos enfoques principais desta ciência é o estudo das reações químicas, tema relacionado às transformações como, por exemplo, a descoberta do fogo, a produção de ferramentas, a conservação de alimentos, o combate a doenças, entre outros.

Todo o conhecimento que o homem veio adquirindo através de muitas décadas foi, aos poucos, sendo sistematizado e explicado através de leis e teorias, fato que também ocorreu com a Química. Os saberes químicos foram sendo estabelecidos inicialmente através de explicações filosóficas e, posteriormente, sendo reconhecidos, na prática, tendo em vista a interpretação de fenômenos naturais ou daqueles provocados pela própria ação do homem.

1.1 Reações Químicas

No dia a dia, as substâncias sofrem transformações nem sempre percebidas pelas pessoas – a matéria é submetida à frequentes mudanças físicas e químicas. As transformações físicas são àquelas nas quais não ocorre alteração na estrutura interna da matéria, isto é, não há formação de novas substâncias. Em relação às transformações químicas, ou seja, as reações, estas geralmente ocorrem por meio de interação entre os materiais nelas envolvidos e, assim, os elementos presentes nas substâncias inicialmente, em contato, rearranjam-se para formar novas substâncias.

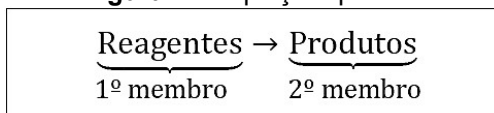
Para que uma reação ocorra é preciso que as substâncias envolvidas encontrem condições favoráveis – tendência a reagir, condições adequadas de temperatura, pressão etc. As reações podem ocorrer naturalmente ou por meio da criação de condições favoráveis (LISBOA, 2010).

A Química é uma ciência que se apropria de uma linguagem própria. Por meio de símbolos são representados os elementos químicos, presentes na Tabela Periódica. A partir da interação entre estes, surgem novas substâncias, que são representadas pelas fórmulas químicas. Sob determinadas condições estas substâncias reagem entre si dando origem aos fenômenos químicos. Estes, por sua vez, também chamados de reações químicas, são representados pelas equações químicas, cuja função é informar o que ocorre durante o processo. Equação química “é a representação simbólica e abreviada de uma reação química (ou fenômeno químico). [...] As equações químicas representam a escrita usada pelos químicos” (FELTRE, 2004, p.238). A linguagem utilizada é universal, ou seja, é compartilhada por todos os países.

Para Zanon e Maldaner, “a linguagem científica substitui os processos, expressos normalmente por verbos, por grupos nominais, [...] [o que] pode se constituir numa dificuldade para o aluno, acostumado a designar seres e coisas por nomes e processos por verbos” (2007, p.35).

A representação da equação química de forma generalizada é

Figura 1 – Equação química

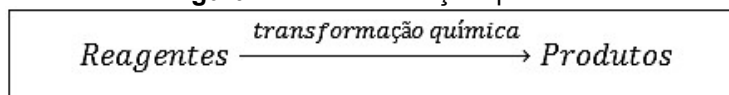


Fonte: BARBA, 2014.

sendo que as substâncias participantes da reação química são representadas por fórmulas químicas. “No primeiro membro [da reação], aparecem os reagentes, isto é, as substâncias que entram em reação; no segundo membro, aparecem os produtos, isto é, as substâncias que são formadas pela reação” (FELTRE, 2004, p.238).

Uma das principais preocupações da química é o estudo de transformações que geram novos materiais, as chamadas transformações químicas. Nestes fenômenos, os materiais considerados inicialmente, denominados reagentes, são transformados formando novas substâncias, os produtos. Podemos resumir este fato no seguinte esquema

Figura 2 – Transformação química



Fonte: PITOMBO; MARCONDES, 2004, p.48

Algumas características das substâncias podem nos revelar a ocorrência de transformações químicas – produção ou absorção de energia (calor, luz, eletricidade etc.), mudança de cor, desprendimento de gás, entre outros –, porém, não são apenas essas evidências que nos revelam se ocorreu ou não uma transformação, elas apenas nos dão indícios. Quando nenhuma delas é observada, há a necessidade de procurar por outros sinais que nos levem a uma resposta mais segura quanto à ocorrência de transformações químicas.

De acordo com Pitombo e Marcondes (2004), as evidências de uma transformação são marcadas pelas variações ocorridas entre o estado inicial e final do processo. É importante que durante uma observação sejam anotados os resultados para melhor compreensão do problema em questão, e, dessa maneira, conduzir a conclusões, respeitando determinados limites, para que estas possam ser validadas.

Na escrita de uma equação química, deve-se sempre apresentá-la corretamente balanceada, onde os coeficientes estequiométricos devem estar indicados corretamente, pois, caso contrário, a conservação dos átomos não estará sendo respeitada. (PERUZZO; CANTO, 2010). “As fórmulas dão um sentido qualitativo, enquanto os coeficientes dão um sentido quantitativo às equações químicas” (FELTRE, 2004, p.239).

Devido ao avanço da Química ao longo dos anos e ao acúmulo de informações, houve a necessidade de se padronizar algumas regras, nomenclaturas, representações, respeitando-se determinadas convenções e normas internacionais. A União Internacional de Química Pura e Aplicada – IUPAC – é, atualmente, a autoridade mundial em nomenclatura química, terminologia, métodos de medição, entre outros dados relacionados a esta ciência.

De acordo com Lisboa (2010), no desenvolvimento da ciência, os químicos buscavam classificar as reações visando facilitar suas pesquisas e, para isto, podem ser considerados diversos aspectos, dentre eles o número de substâncias formadas, a presença de substâncias simples, entre outros. Assim, é possível apresentar a classificação das reações inorgânicas da seguinte forma:

Uma reação que apresente dois ou mais reagentes e apenas um produto é denominada reação de adição ou síntese.

[...] Uma reação que tiver um só reagente e dois ou mais produtos é classificada como reação de decomposição ou análise.

[...] Em uma reação de deslocamento ou simples troca há dois reagentes e dois produtos. Entre os dois reagentes, um é substância inorgânica simples

e o outro é uma substância inorgânica composta; com os produtos acontece o mesmo.

[...] Diz-se que uma reação é de dupla troca quando há dois reagentes e dois produtos, todas substâncias inorgânicas compostas, e ocorre uma espécie de “troca” (PERUZZO; CANTO, 2010, p.254-255).

Mais especificamente, para Feltre, as reações de dupla troca ocorrem “quando dois compostos reagem, permutando entre si dois elementos ou radicais e dando origem a dois novos compostos” (2004, p.244).

1.2 A relação entre o cotidiano e a contextualização no estudo das transformações químicas

“O termo cotidiano há alguns anos vem se caracterizando por ser um recurso com vistas a relacionar situações corriqueiras ligadas ao dia a dia das pessoas com conhecimentos científicos” (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013, p.84). Diante dos conhecimentos químicos, ainda prevalece uma divisão entre o conhecimento acadêmico e o do cotidiano dos alunos, sendo que o mesmo continua tendo dificuldades em contextualizar as informações que recebe, não conseguindo ter uma visão do todo, impedindo-o de utilizar seus saberes no dia a dia.

Isso pode ser decorrente de uma forma simplista com que os próprios professores abordam o conhecimento ou talvez pela falta de maiores discussões e debates que realmente possam despertar uma visão mais crítica aos estudantes, resultando em uma maior participação no meio em que vivem.

Conforme Cardoso e Colinviaux (2000) é importante que o aluno tenha uma visão mais crítica do mundo em que está inserido, para que possa compreender, analisar e utilizar seus conhecimentos científicos no próprio cotidiano. Utilizar-se das aulas não apenas para memorização de nomenclaturas e fórmulas, mas para dar sentido a conceitos químicos no seu dia a dia.

“É preciso, porém, que o professor tenha cuidado para não empobrecer a construção do conhecimento em nome de uma prática de contextualização. Reduzir a abordagem pedagógica aos limites da vivência do aluno compromete o desenvolvimento de sua capacidade crítica de compreensão da abrangência dos fatos e fenômenos. Daí a argumentação de que o contexto seja apenas o ponto de partida da abordagem pedagógica, cujos passos seguintes permitam o desenvolvimento do pensamento abstrato e da sistematização do conhecimento” (PARANÁ, 2008, p.28).

Para Solomon (1983, apud Cardoso; Colinviaux, 2000), existem duas formas de conhecimento: o das relações sociais, onde o indivíduo pode assimilar conteúdos de forma mais estruturada e clara, podendo existir maiores discussões e compartilhamento de ideias com os outros, e o escolar, o qual, em muitos casos,

não permite a realização de discussões relacionadas às informações adquiridas, o que ocorre devido a vários fatores como, por exemplo, falta de tempo ou necessidade de adequações na própria prática pedagógica.

Porém, essas duas formas de conhecimento são de grande importância para a Química, sendo um de seus grandes interesses o estudo das transformações químicas, pois podem permitir que o indivíduo tenha um melhor entendimento sobre muitos processos que ocorrem em suas vidas e contribuir para “a construção da cidadania no que se refere à participação consciente e deliberada dos indivíduos na sociedade” (ROSA; SCHNETZLER, 1998, p.31).

1.3 Experimentação e reações químicas inorgânicas

Estudar as reações químicas inorgânicas num contexto teórico torna-se abstrato e, muitas vezes, de difícil compreensão para os educandos. Uma ferramenta importante que pode ser utilizada para ampliar o campo da investigação, interpretação e melhor entendimento dos fenômenos é a experimentação. As Diretrizes Curriculares para o ensino de Química na Educação Básica, do estado do Paraná, propõem que

a compreensão e a apropriação do conhecimento químico aconteçam por meio do contato do aluno com o objeto de estudo da Química: as substâncias e os materiais. [...] Para alcançar tal finalidade, uma proposta metodológica é a aproximação do aprendiz com o objeto de estudo químico, via experimentação (PARANÁ, 2008, p. 52).

Além de ser uma atividade que pode despertar interesse, também contribui para um melhor discernimento dos conceitos químicos. Porém, esta proposta de trabalho tem a possibilidade de ser mais complicada devido à algumas barreiras estruturais e pedagógicas, mas são desafios que precisam ser enfrentados na busca por uma melhor formação para nossos alunos.

As Diretrizes Curriculares para o ensino de Química na Educação Básica, do estado do Paraná, afirmam que “as atividades experimentais [...] podem ser o ponto de partida para a apreensão de conceitos e sua relação com as ideias a serem discutidas em aula” (2008, p.67) e devem possibilitar ao aluno estabelecer relações entre a teoria e a prática, além de permitir que este expresse as suas dúvidas, percebendo que “o conhecimento químico não é construído, é descoberto” (PARANÁ, 2008, p.66).

De acordo com os PCN+ Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (2002), as atividades experimentais devem ser vistas com especial

atenção. Os experimentos podem ser desenvolvidos em laboratório, por meio de demonstração em sala de aula ou estudos relacionados ao meio, e a escolha deverá seguir os objetivos específicos, os quais dependem das competências a serem desenvolvidas e dos materiais disponíveis. Porém, qualquer atividade selecionada deve proporcionar condições para observação, levantamento de hipóteses, aplicação de estratégias, escolha de materiais, instrumentos e procedimentos necessários, espaço físico, segurança e também a interpretação e sistematização dos resultados. As atividades experimentais não devem servir apenas para comprovar propostas sugeridas pelo professor, mas principalmente como instrumento pedagógico a ser utilizado para fortalecer o processo de aprendizagem.

A utilização da experimentação também deve seguir alguns critérios. Não podemos apenas incluir o aluno numa aula prática, de forma condicionada, é preciso que sejam propostos desafios, principalmente cognitivos. É importante que o estudante compreenda a relação entre a teoria e a prática, por exemplo, no estudo das reações químicas. É preciso dar significado concreto e a linguagem química deve ser realmente uma maneira de interpretar os fenômenos observados. (GUIMARÃES, 2009).

A atividade experimental não deve ser desenvolvida de forma isolada, mas vinculada a uma contextualização, considerando as vivências do aluno em temas sociais, pois é necessário que este reconheça a relação existente entre o conhecimento científico e o proveniente do senso comum. A condução desse processo deve ser feita a partir de elementos concretos, como é o caso da leitura, pois não é possível atingir o aprendizado sem o contato com novas informações. Para que isto aconteça, é importante a presença do educador, pois ele deve ser o mediador do conhecimento, intervindo quando necessário e, assim, propiciando ao aluno a construção do seu próprio conhecimento.

2 RELATO DA IMPLEMENTAÇÃO

Os trabalhos desenvolvidos para a implementação do Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola, sendo uma das etapas do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), iniciaram-se com a apresentação do mesmo para a Direção, Equipe Pedagógica e professores do Colégio Estadual Prof. Dr. Heber Soares Vargas – Ensino Fundamental e Médio –, do município de Londrina (PR). Neste

momento foi relatado resumidamente como seria a implementação, quais os objetivos do projeto e a série selecionada para o seu desenvolvimento.

As atividades apresentadas na Produção Didático-Pedagógica foram aplicadas em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio do colégio em questão, do período matutino – turmas A e B –, por recomendação da Equipe Pedagógica. As análises realizadas na sequência dizem respeito às atividades desenvolvidas pelos alunos das duas turmas, sem distinção.

Para iniciar os trabalhos foi proposta aos alunos das duas turmas uma atividade referente a alguns tópicos das funções inorgânicas. O objetivo desta proposta era reforçar os conceitos estudados anteriormente sobre a caracterização das funções inorgânicas, as distinções entre os grupos funcionais e as regras de nomenclatura para cada grupo específico.

Com a aplicação da atividade foi possível perceber que os alunos apresentaram algumas dúvidas no reconhecimento dos grupos funcionais. Apesar dos mesmos identificarem com certa facilidade algumas funções inorgânicas quando estas são estudadas separadamente, alguns apresentaram dificuldade em distinguir estas funções quando são incluídas todas em uma mesma atividade. Também foram detectadas dificuldades em relação à nomenclatura, como também na composição das fórmulas químicas, principalmente em relação às cargas elétricas dos cátions e ânions utilizados neste estudo.

Nesta atividade os alunos deveriam trabalhar de forma individual, porém os mesmos poderiam discutir com outros colegas com objetivo de compartilhar as informações relacionadas ao assunto em questão por meio da utilização de uma linguagem mais acessível entre eles. Além disso, não foi realizada a leitura dos enunciados das questões com os alunos, pois um dos objetivos da proposta era identificar as dificuldades apresentadas pelos estudantes na interpretação das mesmas.

Apesar de surgirem dúvidas e a necessidade de algumas intervenções, de forma geral, os alunos conseguiram realizar a atividade no tempo previsto – uma aula – e os resultados observados nas duas turmas foram muito positivos. Assim, atingiu-se o objetivo de retomada de conteúdos, sendo possível prosseguir com a implementação do projeto.

No momento seguinte, foi aberta uma discussão sobre alguns conhecimentos prévios dos alunos, relacionando-os com conceitos estudados pela Química. Para

esta discussão foi destacado o tema das transformações da matéria e, em particular, as reações químicas que ocorrem no cotidiano dos alunos. A sugestão era de que os mesmos sugerissem alguns exemplos relacionados ao tema, sendo os seguintes destacados por eles: a decomposição dos alimentos, produção de adubos, processo de respiração, poluição atmosférica, obtenção de produtos industrializados, entre outros.

Após as reflexões sobre transformações químicas, foi realizada uma atividade cuja proposta era relacionar os conhecimentos já adquiridos no estudo de algumas reações envolvidas no preparo de um bolo. Para iniciar, foram analisadas questões sobre o bolo, tais como: Vocês gostam de bolo? Alguém já fez um bolo? Aonde você aprendeu a fazer um bolo? Caso tenha preparado um bolo, a receita deu certo? Quais os ingredientes necessários para preparar um bolo simples? Qual o modo de preparo de um bolo?

Esse momento foi muito produtivo. Nas duas turmas a atividade foi realizada em grupos e foi possível perceber que os alunos realmente debatiam sobre o assunto. Alguns nunca haviam preparado bolos, mas apenas os conheciam por saboreá-los. Foram realizadas muitas discussões sobre o procedimento que poderia ser utilizado, quais os ingredientes necessários para obter bons resultados no preparo etc. A partir desse interesse, foi possível estudar a composição básica de um bolo e a função de cada ingrediente na massa, com destaque para a necessidade do fermento químico no bolo, responsável pelo crescimento devido à liberação do gás carbônico, e o tipo de reação química observada.

Foi possível verificar que, a partir de conceitos relacionados aos fenômenos do cotidiano, os alunos tiveram uma boa compreensão dos assuntos em estudo. Para finalizar a atividade foram distribuídos uma receita de bolo de cenoura e um pedaço de bolo para cada aluno de modo a tornar a atividade mais prazerosa.

Na próxima etapa de implementação do projeto, o objetivo era apresentar aos alunos o conceito de reação química inorgânica, explorando a classificação das mesmas e o balanceamento das equações. Algumas atividades foram aplicadas neste momento tendo em vista uma melhor compreensão dos conteúdos estudados, além daquela apresentada na Produção Didático-Pedagógica. Durante a aplicação destas atividades foi possível observar que os alunos não apresentaram grandes dificuldades em suas resoluções, sendo os resultados obtidos considerados satisfatórios. Na correção das mesmas também foi possível verificar um grande

número de acertos pelos alunos. Dessa forma, entende-se que estes, em sua grande maioria, conseguiram compreender o conceito de reação química inorgânica, sua classificação e balanceamento.

Na sequência, foi aplicada uma atividade que relacionasse o tema estudado com o cotidiano dos estudantes, visando despertar, dentre outros aspectos, o interesse dos mesmos para sua própria qualidade de vida. Assim, iniciou-se essa etapa com a atividade referente à leitura de rótulos das embalagens de cremes dentais, sendo que, na aula anterior à aplicação da mesma, foi solicitada aos alunos a coleta de embalagens de cremes dentais de diferentes marcas para utilização na aula em questão.

Para dar início a esta atividade foi apresentada a proposta de trabalho aos alunos e, em seguida, distribuído um texto apresentando alguns aspectos da evolução dos cremes dentais, destacando algumas informações referentes às civilizações mais antigas, onde eram utilizadas substâncias bem rudimentares, até os dias atuais. A leitura do texto foi realizada com toda a turma, onde alguns alunos contribuíram com a leitura de um parágrafo. Ao final, algumas explicações foram necessárias para que os mesmos compreendessem as funções de alguns compostos existentes nos cremes dentais e também foram feitas algumas considerações a respeito dos tipos de reações, como dupla troca e decomposição, que ocorrem com a ação destes componentes.

Os alunos foram conduzidos, inicialmente, a observar uma tabela com a nomenclatura e as respectivas aplicações dos compostos mais comuns encontrados nos cremes dentais, tais como: abrasivos, corantes, aromatizantes, flavorizantes, solventes, agentes terapêuticos, aglutinantes, conservantes, edulcorantes, espumantes, umectantes e espessantes. Na sequência, foram formados grupos com quatro alunos cada, nos quais os mesmos deveriam selecionar quatro dentre várias embalagens de cremes dentais disponíveis para estudo. Além disso, cada grupo recebeu uma tabela para ser preenchida com os nomes comerciais dos cremes dentais e suas composições químicas.

As embalagens de cremes dentais, em geral, apresentam sua composição química na língua inglesa ou espanhola, mas isto não trouxe grandes dificuldades para os alunos, já que ambas fazem parte do cotidiano dos mesmos, sendo a primeira uma das disciplinas cursadas por eles no Ensino Básico. Porém, quando encontravam algum problema de identificação, os alunos recorriam à professora.

O objetivo da segunda parte da atividade era observar se as composições dos cremes dentais estavam de acordo com as informações que o fabricante especificava nas características gerais do produto, como sabor refrescante, branqueamento, presença de flúor, presença de cálcio, prevenção de tártaro, prevenir a formação de placa, fortalecer esmalte dental, por exemplo.

Após a conclusão destas partes, foram realizadas discussões nas turmas, nas quais os alunos faziam suas colocações sobre o que observaram nas embalagens. Neste momento surgiram algumas críticas com relação às especificações dos produtos, pois alguns componentes não estavam contidos em alguns rótulos, apesar do fabricante prometer determinadas características dos produtos. Foram feitas algumas comparações entre rótulos, mas a maioria dos alunos chegou à conclusão que os componentes básicos apresentados pelo fabricante eram satisfatórios para uma boa limpeza dos dentes e também estavam de acordo com a quantidade de flúor indicada pelo Ministério da Saúde. Outro ponto importante de críticas foi em relação ao tamanho das letras utilizadas na embalagem para descrição dos compostos químicos, os alunos concluíram que os consumidores até desistem de fazer este tipo de leitura diante da grande dificuldade para identificação, o que restringe o direito dos mesmos em saber o que existe no produto utilizado em seu consumo diário.

Esta atividade foi de grande importância por permitir ao aluno a percepção de como a Química está presente no seu cotidiano e as formas de utilizar seus conhecimentos científicos.

Todas as atividades aplicadas na sequência têm como base alguns experimentos relacionados às reações químicas inorgânicas.

A proposta aplicada em seguida tem como base a combustão da palha de aço. Para iniciar esta atividade foi apresentado o título do experimento e realizou-se a leitura da introdução do mesmo, que faz uma abordagem do estudo das reações de combustão, que ocorrem entre um material combustível – neste caso, a palha de aço – e um comburente.

Após os alunos formarem grupos, o material a ser utilizado foi distribuído, a saber: palha de aço, placa de Petri, pinça, caixa de fósforos e a balança para o uso de todos. Foi orientado aos alunos que fizessem a pesagem da placa de Petri vazia e anotassem o valor, e para isso foi elaborada uma tabela com objetivo de uma melhor organização dos dados. Foi colocada uma porção de palha de aço sobre a

placa de Petri e novamente feita a pesagem. Assim, foi determinado o valor da massa da palha de aço antes da combustão. Além disso, os alunos registraram algumas características da palha de aço, como cor, estado físico e textura.

Na próxima etapa foi realizada a queima da palha de aço sobre a placa de Petri, deixou-se esfriar o sistema e novamente feita a pesagem, determinando-se, assim, o valor da massa do produto final, ou seja, a massa do óxido de ferro III.

Tendo realizado estes procedimentos, os alunos foram orientados a responder as questões referentes ao experimento.

Na primeira questão os alunos deveriam indicar as evidências observadas durante a reação química. Os seguintes relatos foram verificados: houve mudança na coloração, de cinza claro para escuro; a palha de aço ficava alaranjada conforme o fogo se expandia; o aspecto inicial era de fios, depois formou uma estrutura compacta; houve uma mudança no odor, entre outros.

Na segunda questão os alunos construíram a reação de acordo com as orientações indicadas na própria questão, alguns apresentaram dificuldades no balanceamento, mas ao final os mesmos compreenderam como deveria ser expressa a equação química.

Na terceira questão houve necessidade de reforçar quais são as classificações de uma reação química inorgânica, porém, a partir desse momento, os estudantes conseguiram classificar a reação em questão.

Na quarta questão houve algumas discussões, porque alguns alunos não conseguiam compreender porque a massa do produto final era maior do que a inicial. Após algumas reflexões, um determinado aluno propôs uma explicação afirmando que o ferro, em contato com o comburente – no caso o oxigênio –, conseguia absorvê-lo devido à queima e, conseqüentemente, resultaria em uma maior massa. Porém, como alguns grupos obtiveram o mesmo valor para a massa inicial da palha de aço e a do produto final, afirmaram que o resultado era constante. Diante disso, foi discutido sobre alguns fatores externos que podem ter influenciado no resultado final, como a manipulação do material, erro na pesagem, perda de material durante a combustão, entre outros.

Esse experimento, a princípio, parecia muito simples para os alunos, porém foi possível perceber que, ao realizá-los, estes apresentaram grande interesse e buscavam compreender porque havia ocorrido esse aumento na massa final, de forma que puderam relacionar as evidências observadas com a linguagem química

e, assim, comparar também com os demais fenômenos que ocorrem em seu cotidiano.

Foi possível observar que o tempo previsto para a realização desta aula não foi suficiente. Os alunos precisaram realizar o experimento com certa rapidez para que todos os grupos pudessem concluí-lo e participar da discussão final. Por causa disso, o tempo disponível para as discussões foi insuficiente para analisar todos os aspectos observados pelos alunos na realização do experimento. Seria possível ampliar as discussões, mas isso ocasionaria o não fechamento do assunto na aula, o que impediria o aluno de interagir com seus resultados no momento da discussão geral. Enfim, apesar de algumas limitações, os objetivos propostos para esta atividade foram atingidos.

A aula experimental envolvendo a água oxigenada foi iniciada com uma discussão sobre o que os alunos conheciam sobre este produto. Os mesmos foram questionados sobre aplicação do produto e se já haviam observado sobre os diferentes volumes que este apresenta. Alguns tinham conhecimento de que o produto em questão (H_2O_2) era utilizado principalmente para descolorir o cabelo e para assepsia de ferimentos. Neste último caso, os alunos já haviam observado que, ao ser colocado sobre o ferimento, eram liberadas bolhas de gás.

Neste momento, foi aberta uma discussão sobre a reação que ocorre no experimento, ou seja, sobre a decomposição da água oxigenada e os fatores que podem interferir nesta decomposição, como luz e calor, destacando a importância de manter o produto em frascos opacos e longe do calor.

Em seguida, foi proposta a organização do material a ser utilizado – provetas, espátula, água oxigenada (20, 30 e 130 volumes, pois não foi possível adquirir a de 120 volumes pela falta do produto nos distribuidores da cidade), detergente e iodeto de potássio – e a preparação da bancada para a realização do experimento. Os alunos foram orientados a cronometrar o tempo necessário para a decomposição da água oxigenada, sendo que a manipulação do material foi realizada apenas por alguns alunos devido ao perigo na utilização da água oxigenada.

Os alunos ficaram impressionados com a reação e, ao serem questionados sobre o que observaram durante a realização da mesma, comentaram sobre alguns aspectos tais como a formação de espuma, aquecimento do recipiente, velocidade de reação, coloração das substâncias, acréscimo do iodeto de potássio e o fato de que, quanto mais concentrada a água oxigenada, maior a quantidade de gás

oxigênio liberado. Neste momento, foi explicado que o iodeto de potássio (KI) é um catalisador, responsável pelo aumento da velocidade da reação e sem interferir no tipo de reação ocorrida.

Nesta aula foi possível observar grande interesse e participação dos alunos nas propostas, na elaboração do relatório e durante as discussões.

No experimento utilizando o conceito de reatividade entre as substâncias foi de grande importância para a compreensão do modo como ocorre uma reação de deslocamento. Nesta atividade foi proposto aos alunos o preparo de quatro misturas utilizando-se como materiais: tubos de ensaio, provetas, espátulas e pinças, e os reagentes foram: sulfato de cobre, ácido clorídrico, nitrato de prata, sulfato de zinco, cobre, ferro e zinco metálico. Na primeira mistura foi colocada a solução de sulfato de cobre em presença do ferro, onde os alunos observaram e relataram sobre a mudança de coloração do meio, a segunda mistura foi entre o cobre e a solução de nitrato de prata, novamente observaram uma mudança de coloração. Na terceira mistura, cobre em presença da solução de sulfato de zinco, não houve nenhuma mudança do meio e, finalmente, na quarta, com zinco em presença do ácido clorídrico, observaram a liberação de gás.

A partir dessas observações e anotações foram possíveis muitas discussões sobre o que ocorreu em cada mistura, onde o conceito de reatividade foi amplamente discutido, assim como a interpretação das reações de deslocamento, das representações das equações químicas e a relação com as evidências observadas. Desta maneira, complementando mais um conceito para melhor compreensão das reações químicas inorgânicas.

Na última atividade, referente às reações de dupla-troca, os alunos estavam motivados a participar de mais uma aula experimental. Foi possível perceber, por meio do relato de alguns, que é mais fácil compreenderem os conceitos teóricos a partir deste tipo de atividade. Para este momento, as soluções utilizadas na aula experimental foram previamente preparadas e os alunos foram organizados em grupos.

A aula foi iniciada com a discussão do tema, abordando as evidências de uma reação química. Em seguida, foram apresentados os reagentes e instrumentação a serem utilizados e explicado o procedimento que deveriam seguir, com destaque para as anotações que deveriam ser feitas durante todo o processo.

Como os alunos já apresentavam algumas habilidades no manuseio dos instrumentos de laboratório, eles realizaram os procedimentos com segurança, anotando todos os dados observados, comparando os diferentes resultados obtidos.

No primeiro experimento ficaram bem impressionados, pois, a partir da mistura de duas soluções incolores, obtinham uma mistura com aspecto branco e com a formação de um precipitado. Neste momento compreenderam o conceito de precipitado, além de observarem a mudança de coloração e o processo de decantação da mistura.

No segundo experimento, a partir da solução do sulfato de cobre, cuja coloração é azul, observaram que esta coloração foi intensificada com a adição do hidróxido de sódio, assumindo um aspecto gelatinoso e que, posteriormente, sofria uma decantação devido à formação de precipitado.

No terceiro experimento, com a mistura das soluções de nitrato de chumbo e iodeto de potássio, que são incolores, houve a formação imediata de um precipitado amarelo, deixando-os impressionados.

Foi possível observar uma grande integração de todos os alunos, os quais buscavam realizar todas as misturas para observar os resultados, fazendo anotações de todas as evidências.

Também foram discutidos os resultados obtidos e elaborado um relatório referente à aula experimental. Neste último, foram incluídas as equações com os respectivos balanceamentos e a nomenclatura de cada produto obtido, sendo necessária a utilização da tabela de cátions e ânions para auxiliá-los no reconhecimento das cargas elétricas e da nomenclatura dos íons. Realizaram a produção do relatório em grupo e foram feitas discussões sobre os resultados, compartilhando-os com toda a turma.

Desta forma, foi finalizada a implementação do Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola nas turmas em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos com a aplicação das atividades propostas no Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola ficou evidenciado que o uso das aulas experimentais propicia melhores resultados no processo de aprendizagem dos alunos, pois a participação dos mesmos torna-se muito maior, conseguem relacionar os conceitos teóricos com os práticos com mais facilidade, apresentam maior

preocupação em realizar as atividades, analisar os resultados, responder os questionamentos propostos, estabelecer relação com fatos do cotidiano, procurando algumas explicações para fenômenos que ocorrem no seu dia a dia.

É importante destacar que o uso das aulas experimentais também propicia o desenvolvimento, por parte dos alunos, de algumas habilidades no manuseio de materiais e reagentes necessários para a realização do procedimento em questão de forma que possa, inclusive, despertar interesse na continuação da formação acadêmica cursando, por exemplo, uma graduação em áreas relacionadas à pesquisa científica.

Apesar das aulas experimentais não serem tão fáceis de serem aplicadas devido à falta de estrutura nos laboratórios, apoio técnico e tempo necessário para o professor prepará-las; essas atividades podem ser instrumentos pedagógicos importantes para aumentar o interesse dos alunos no estudo da Química. Por isso a necessidade do professor em melhorar cada vez mais sua formação, pois nosso aluno integra uma sociedade tecnológica e é preciso acompanhá-los de forma a valorizar o papel do professor como mediador do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da educação (MEC), Secretaria da Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CARDOSO, Sheila Pressentin; COLINVAUX, Dominique. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, p. 401-404, mai/jun 2000.

FELTRE, Ricardo. **Química**. Volume 1. São Paulo: Moderna, 2004.

FONSECA, Martha R. M. da. **Química: Textos e atividades complementares**. São Paulo: FTD, 2007.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, v.31, n.3, p. 198-202, ago 2009.

GUIMARÃES, J. R.; Tratando nossos esgotos: Processos que imitam a natureza. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. Edição especial. Maio 2001.

IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry. Disponível em: <<http://www.iupac.org/>>. Acesso em: 05 mai. 2014.

LISBOA, Julio Cezar Foschini (Org.). **Ser protagonista – Química**. Volume 1. São Paulo: Edições SM, 2010.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação (SEED). **Diretrizes Curriculares da Educação Básica – Química**. Curitiba: SEED, 2008.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano**. Volume 1. São Paulo: Moderna, 2010.

PITOMBO, Luiz Roberto de Moraes; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro (Org.). **Interações e Transformações I: Elaborando Conceitos sobre Transformações Químicas**. São Paulo: EDUSP, 2004.

ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci S.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n. 8, p. 31-35, nov 1998.

RIBEIRO, A. **Curso Especial de Química**. Disponível em <<https://pt.scribd.com/doc/13890777/32-SAIS>>. Acesso em 12 nov. 2014.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MÓL, Gerson de Souza (coord.). **Química e Sociedade**: Volume único, Ensino Médio. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SARDELLA, A. **Química**: edição compacta. Volume único. São Paulo: Ática, 2003.

SARDELLA, A.; FALCONE, M. **Química**: série Brasil. São Paulo: Ática, 2004.

SILVA, R. R. da; FERREIRA, G. A. L.; BAPTISTA, J. de A.; DINIZ, F. V. A Química e a conservação dos dentes. **Química Nova na Escola**, n. 13, p. 3-8, 2001.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química** – Volume único. São Paulo: Saraiva, 1997.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes da; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v.35, n. 2, p. 84-91, mai 2013.

ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio (Org.). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.