



UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Angélica Gasparini Ignácio

Karine Albanás

Mariana de Assis Batista

Monique Mortari

Paulo Roberto Ferreira de Brito

**ESTUDO DOS ÁCIDOS E BASES: AVALIAÇÃO DA PRÁTICA
EXPERIMENTAL COMO FERRAMENTA DA PRODUÇÃO DO
CONHECIMENTO**

SANTOS
2015



**UNIVERSIDADE METROPOLITANA DE SANTOS
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS**

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Angélica Gasparini Ignácio

Karine Albanás

Mariana de Assis Batista

Monique Mortari

Paulo Roberto Ferreira de Brito

**ESTUDO DOS ÁCIDOS E BASES: AVALIAÇÃO DA PRÁTICA
EXPERIMENTAL COMO FERRAMENTA DA PRODUÇÃO DO
CONHECIMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação e Ciências Humanas da Universidade Metropolitana de Santos, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Licenciado em Química, sob a orientação da Prof^a Me. Erika Coelho D'Anton Reipert.

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte da inesgotável sabedoria, cuja força a nós emprestada nos trouxe até aqui;
a quem temos tão pouco a pedir, e tanto a agradecer !

Às nossas famílias, razão da nossa existência, pela paciência, amor e compreensão que
nos foi dedicada em todos os momentos desse novo desafio.

Aos nossos Professores, difusores do conhecimento, cujo apoio e estímulo tornaram a
nossa tarefa mais suave.

A todos os colegas de curso, a quem, mesmo à distância, aprendemos a respeitar e a
admirar.

“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.”

Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho aborda a importância das práticas experimentais no ensino da química como ferramenta pedagógica na construção do conhecimento, analisando seus impactos sobre o aprendizado e demonstrando a necessidade de que a explanação de conceitos teóricos seja integrada à prática experimental para que esse conteúdo passe a fazer sentido dentro do contexto em que os alunos se encontram. O assunto: Funções Inorgânicas – Ácidos e Bases foi explanado em sala de aula de maneira tradicional e teórica, complementando-se a exposição do tema com uma prática experimental de identificação da acidez/basicidade de alguns compostos usuais do cotidiano dos alunos. Em seguida foi realizada uma pesquisa junto aos estudantes, a fim de avaliar os impactos dessa prática sobre o aprendizado e sobre o grau de interesse dos alunos pelo estudo das ciências e da química. Esse trabalho de prática experimental e a pesquisa da eficácia dessa metodologia foram desenvolvidos em uma escola estadual do município de Ribeirão Pires, cidade localizada na região metropolitana de São Paulo, junto a trinta e cinco alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental. O planejamento de ensino para o 9º ano contempla a Introdução ao Ensino da Química, inserido na disciplina de Ciências. Essa pesquisa pretende levar a uma importante reflexão sobre a necessidade da quebra de alguns paradigmas no ciclo ensino/aprendizado da química, reconhecendo a importância da experimentação como ferramenta fundamental na construção do aprendizado.

PALAVRAS-CHAVE: Química. Experimentação. Ácidos. Bases. Ensino.

INTRODUÇÃO

Os ácidos e bases são funções químicas presentes no cotidiano de maneira frequente: como componentes de produtos auxiliares para a limpeza doméstica, como solução eletrolítica de baterias elétricas, argamassas para a indústria da construção ou mesmo como compostos ativos de determinados medicamentos.

Apesar da presença dos ácidos e bases de forma comum no dia-a-dia, esse assunto torna-se complexo e abstrato quando apresentado em sala de aula de uma forma tradicionalmente teórica e isolada do contexto de realidade assimilado pelos estudantes, colaborando para que o estudo da química continue adquirindo contornos de tarefa complicada e enfadonha, resumido apenas ao exercício de decorar fórmulas e cálculos complicados. Esse é um paradigma a ser quebrado: “Das disciplinas ministradas, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, a Química é citada pelos alunos como uma das mais difíceis e complicadas de estudar [...]” (SILVA, 2011, p.7).

A prática experimental, enquanto ferramenta pedagógica da produção do conhecimento é respaldada pela “significativa produção de propostas de ensino elaboradas por vários educadores químicos brasileiros, as quais vêm enfatizando a experimentação, a contextualização do conhecimento químico e a promoção de aprendizagem significativa nos alunos” (SCHNETZLER, 2010, p.58). Como complemento ao ensino das teorias dos ácidos e bases, por exemplo, os indicadores naturais podem ser utilizados em práticas de identificação de acidez/basicidade de substâncias de uso cotidiano.

Hage e Carr (2012) definem indicador como uma substância química, ou uma mistura delas, que muda de cor em uma faixa conhecida de pH. Isso possibilita utilizá-lo como forma de se identificar a acidez ou basicidade de determinado composto.

Segundo Brown et al.(2005), apesar de menos precisos, os indicadores ácido-base podem ser usados para medir pH. Um indicador natural pode ser obtido a baixo custo a partir do extrato das folhas do repolho roxo. “A propriedade mais notável dos ácidos e bases é a habilidade deles para mudar a cor de certos vegetais. Um bem comum cuja cor responde à aplicação de ácidos e bases é o repolho roxo.” (NETTO, 1999, p. 1).

Isso faz com que o extrato de repolho roxo possa atuar como um indicador ácido-base, tornando-se um exemplo interessante para ser utilizado em práticas experimentais nas aulas de ciências, introduzindo os conceitos de acidez e basicidade. Este trabalho tem por objetivo a realização de um estudo experimental com a intenção de verificar o tipo de contribuição das atividades práticas em laboratório para melhor compreensão dos conceitos de química. Desse modo, desenvolveu-se uma atividade experimental em uma Escola Estadual de Ribeirão Pires-SP, com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de ciências, sobre o uso de indicadores naturais em práticas de identificação de ácidos e bases.

O estudo do tema é importante tendo-se em vista que a química é uma ciência empírica e seu aprendizado deve ser pautado na experimentação. Por meio deste recurso os alunos deverão compreender melhor os conteúdos apresentados, associando-os à prática experimental, aos métodos científicos e ao mundo que os cerca.

DESENVOLVIMENTO

A escola objeto da realização dessa pesquisa localiza-se na região periférica da cidade de Ribeirão Pires, município da Região do Grande ABC, vizinha à cidade de São Paulo. O estabelecimento de ensino integra a Rede Pública Estadual de São Paulo, funcionando no período matutino para o Ensino Médio (1º ao 3º ano) e vespertino para o Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano). A escola permanece fechada no período noturno. Os alunos possuem acesso a 25 computadores pessoais no Laboratório de Informática, e Biblioteca com razoável acervo de livros didáticos, incluindo uma série de publicações que focam a experimentação no ensino das ciências. Não há laboratório para a elaboração de aulas experimentais de química, física ou biologia.

Para a realização do trabalho foi aplicada uma prática experimental, na qual foi utilizada a metodologia investigativa de natureza qualitativa. Justifica-se a escolha desta metodologia tendo em vista que objetivamos verificar se a prática experimental interfere na aprendizagem do conteúdo. Assim, inicialmente, foi ministrada uma aula desenvolvendo o conteúdo “Teoria dos ácidos e bases”,

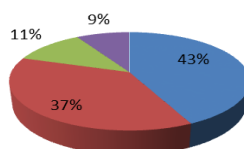
seguida da aplicação de um questionário aos alunos, visando verificar a eficácia da exposição teórica de forma isolada na construção do conhecimento. Na sequência foi realizada a experimentação e ao final dessa atividade prática ocorreu a aplicação de uma segunda pesquisa junto aos estudantes. Por meio das respostas dadas no questionário e da avaliação do envolvimento dos alunos na prática, qualificamos a importância da prática experimental.

O foco desse trabalho foi um grupo de 35 alunos, a totalidade de uma das salas de aula do 9º ano do Ensino Fundamental, cuja faixa etária dos estudantes que participaram dessa pesquisa variou de 14 a 16 anos de idade. A carga horária para a disciplina de Ciências, que no 9º ano aborda a Introdução à Química, é de quatro aulas semanais.

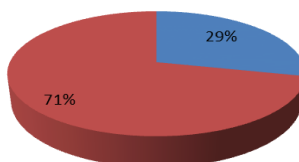
Foi realizada a exposição do assunto “Teoria dos ácidos e bases”, inserido no conteúdo programático “Reconhecimento de transformações químicas do cotidiano e do sistema produtivo com base na diferenciação de propriedades de reagentes e produtos”, recomendado na Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino de Ciências. Os recursos pedagógicos utilizados foram o quadro, o pincel e a apostila da disciplina de ciências. Os alunos foram estimulados a participarem da aula e a formularem perguntas ao professor, porém, permaneceram em silêncio durante toda a exposição do conteúdo. Em seguida, foram apresentadas duas questões aos alunos, que responderam de forma anônima. Essa pesquisa prévia à atividade prática apresentou os seguintes resultados:

QUAL A SUA PRINCIPAL DIFICULDADE NO APRENDIZADO DA QUÍMICA ?

■ CÁLCULOS ■ FORMULAS ■ PROVAS ■ NENHUMA


VOCÊ COMPREendeu O CONTEÚDO DA AULA "ÁCIDOS E BASES" ?

■ SIM ■ NÃO



A atividade prática que foi realizada após a aula teórica teve como objetivo o auxílio na transposição didática, buscando aproximar o conteúdo ministrado em sala de aula de situações mais próximas ao cotidiano que os alunos conhecem, facilitando o aprendizado. "... quando não há relação entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele está aprendendo, a aprendizagem não é significativa." (GUIMARÃES, 2009, p 1)

O material utilizado para a execução do experimento foi fornecido pelo professor; na ausência de um local adequado para a prática, as próprias mesinhas de estudo individuais serviram de "bancada de laboratório" para cada grupo de 5 a 6 estudantes. A prática experimental consistiu na identificação de acidez/basicidade de substâncias comuns no dia-a-dia, através da utilização de um indicador natural feito a partir de extrato de repolho roxo. O foco da atividade foi motivar o aluno a notar a variação de coloração de algumas substâncias do cotidiano para tentar classificá-las como ácidas ou básicas. Foi solicitado aos alunos que realizassem o registro das substâncias e seu comportamento (mudança de cor) em contato com o indicador natural. Por se tratar da manipulação de materiais de baixa toxicidade, substâncias comuns do

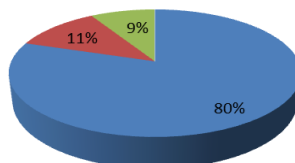
cotidiano dos alunos, não houve a necessidade da utilização de equipamentos de proteção individual, exceto luvas de borracha fornecidas pela escola. A proposta de atividade também incluiu a elaboração pelos alunos de um relatório contendo o roteiro do experimento, bem como o registro de suas observações em forma de uma tabela.

Durante a realização dessa atividade foram reforçados alguns conceitos importantes das teorias dos ácidos e bases, já abordados em aula expositiva, a fim de realizar a transposição didática necessária à melhor compreensão do conteúdo abordado. O professor participou de forma ativa do experimento, orientando e estimulando os grupos durante toda a realização da atividade prática. Foi extremamente positiva a participação de todos os alunos, tanto na realização da atividade prática, como na formulação de perguntas sobre o conteúdo trabalhado. A mudança de postura do grupo na aula prática foi nítida, quando comparada com a exposição teórica.

Após a realização do experimento, foi conduzida uma pesquisa junto aos estudantes a fim de avaliar o impacto da atividade experimental sobre o aprendizado e sobre o interesse dos mesmos no ensino de Ciências e da Química. Os resultados dessa pesquisa, respondida de forma anônima, podem ser observados através da seguinte quantificação das repostas dos alunos:

A ATIVIDADE PRÁTICA REALIZADA DESPERTOU SEU INTERESSE ?

■ SIM ■ POUCO ■ NÃO RESPONDERAM



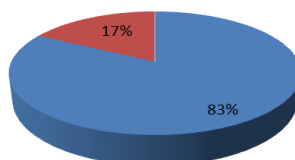
O QUE A ATIVIDADE PRÁTICA ALTEROU NO ESTUDO DA DISCIPLINA ?

■ FACILITOU O APRENDIZADO
 ■ APROXIMOU O CONTEÚDO AO DIA A DIA
 ■ TORNOU O APRENDIZADO DIFERENTE
 ■ NÃO ALTEROU O APRENDIZADO



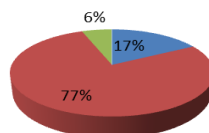
VOCÊ CONSEGUIU RELACIONAR O EXPERIMENTO COM A TEORIA ?

■ SIM ■ NÃO ■



A REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS CONSTANTES INTERFERIRIA POSITIVAMENTE NA SUA FORMA DE ESTUDAR QUÍMICA ?...

■ NÃO ■ SIM ■ POUCO



Analisando as respostas às questões aplicadas antes e depois da realização do experimento foi possível observar, de forma inequívoca, que a atividade prática teve influência direta sobre o ânimo e o aprendizado dos alunos. Percebe-se que, quando são indagados antes da atividade experimental sobre suas maiores dificuldades no aprendizado da química, a maior parte, ou seja, 80% dos alunos dessa turma julgaram os cálculos e as fórmulas como os maiores entraves ao aprendizado pleno. Nota-se que essa maioria não enxerga a química como uma ciência experimental, encarando seu aprendizado como um emaranhado de fórmulas e cálculos que para eles não fazem sentido. Quando foram questionados sobre o aprendizado do conteúdo “ácidos e bases”, 71% dos estudantes responderam que não compreenderam o assunto abordado de forma exclusivamente teórica em sala de aula, evidenciando a necessidade de mudanças no processo de construção do aprendizado das ciências.

Infelizmente a metodologia predominante não é das melhores para o ensino da química. Boa parte dos professores não procura alternar as aulas tradicionais com outras metodologias mais atraentes e eficientes que torne a transmissão do conteúdo de química mais agradável. (SILVA, 2011, P 8)

Uma forma eficaz de facilitar a construção desse aprendizado é a adoção de práticas experimentais que complementem e contextualizem o conteúdo abordado, como foi realizado com a turma objeto desse trabalho. Isso pode ser ratificado quando observamos a mudança de expectativa e a melhoria significativa do grau de assimilação do conteúdo abordado desse grupo de alunos, evidenciadas na pesquisa realizada após a execução da atividade prática complementar à aula teórica. A interferência da atividade prática na facilitação do aprendizado foi confirmada por 57% dos estudantes, enquanto 83% conseguiram relacionar o experimento à parte teórica, o que denota a compreensão do assunto explanado. Além de ter despertado o interesse de 80% dos estudantes, a prática experimental foi vista por 77% dos entrevistados como um interferente positivo na forma como eles estudariam a química, se as atividades práticas fossem realizadas de maneira constante. O estudo explicitou o quanto a atividade prática foi importante na melhoria da expectativa, da compreensão e da motivação geral dos alunos envolvidos: 91% responderam que a experimentação facilitou o aprendizado ou aproximou o conteúdo do seu dia a dia.

É importante que os professores estejam atentos a enorme distância que tende a se estabelecer entre o mundo da ciência e o mundo do cotidiano, distância essa que o academismo exagerado da escola pode tornar ainda maior. (BUENO, 2007, p.3)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito ainda precisa ser feito no campo pedagógico para que se atinjam patamares de qualidade significativamente melhores no que diz respeito à construção do aprendizado das ciências, notadamente da química. A implementação das práticas experimentais de maneira difusa, a despeito de barreiras como a falta de espaço adequado ou a ausência de materiais específicos para a realização de atividades experimentais nas escolas, deve ser encarada como um desafio, com o real compromisso de tornar as aulas práticas uma constante. Por meio do estudo realizado, é possível perceber o quanto as atividades experimentais no contexto do ensino das ciências podem tornar os conteúdos da disciplina - antes abstratos e sem qualquer conexão com o cotidiano dos estudantes - assuntos mais claros e de fácil compreensão.

A prática experimental enquanto ferramenta pedagógica da produção do conhecimento é objeto de diversas propostas de planejamento de ensino, objetivando a adoção de uma metodologia que contemple a materialização do conteúdo abstrato, tendo como fim a contextualização plena do assunto abordado, resultando em uma aprendizagem mais significativa.

O aprendizado por si só envolve obrigatoriamente razão e emoção. Quanto mais o conteúdo abordado em sala de aula é contextualizado, aproximando-se da realidade concreta do estudante, mais passa a fazer sentido para ele. As práticas experimentais, como mostra o resultado desse estudo, são ferramentas eficazes para a conquista de tal objetivo.

As atividades experimentais complementares à exposição teórica realizada em sala de aula produzem bons resultados na construção do conhecimento, mesmo que sejam experimentos simples, como o demonstrado nesse trabalho. Não há a necessidade da realização de atividades que envolvam materiais de alto custo ou roteiros de práticas de grande complexidade. A utilização de materiais alternativos, de fácil manuseio,

presentes no cotidiano e que não ofereçam perigos aos alunos, bem como experimentos simples, produzem bons resultados, levando o estudante a relacionar a prática com a teoria e promovendo a compreensão plena do conteúdo da aula expositiva, despertando dessa forma o seu interesse e conseqüentemente melhorando o aprendizado.

Como planejar as práticas experimentais? Entendemos não haver uma fórmula milagrosa. Mas é certo que esse planejamento deve contemplar a interdisciplinaridade e passa necessariamente pela percepção, cooperação e interação entre todos os envolvidos no processo de aprendizagem, sejam profissionais de gestão, coordenação pedagógica ou professores, uma vez que tratam-se de projetos que devem ser elaborados, revistos e modificados dia após dia, dinâmicos e sujeitos a inúmeros ajustes no decorrer de sua execução. Os resultados alcançados ao final serão certamente promissores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROWN, T. L. LeMAY Jr, Eugene; BURSTEN, Bruce E. **Química - A Ciência Central**. Trad. MATOS, Robson... [et al.]. - São Paulo: Person Prentice Hall, 2005. p. 565 a 598.

BUENO, Lígia; MOREIA, Katia de Cassia; SOARES, Marília; et al. **O Ensino de Química por Meio de Atividades Experimentais: A Realidade do Ensino nas Escolas**. 2007. 8 f. Unesp - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2007. Disponível em: <[http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos em pdf - Encontro de Ensino/T4.pdf](http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf%20-%20Encontro%20de%20Ensino/T4.pdf)>. Acesso em: 14 abr. 2015.

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

HAGE, David S.; CARR, James D. **Química Analítica e Análise Quantitativa**. 2. ed. S.Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012. 708 p. Tradução Midori Yamamoto.

MATEUS, Alfredo Luis. **Química na Cabeça**. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007. 126 p

NETTO, Luiz Ferraz. **Experimentos de Química**. 1999. Disponível em: <http://www.feiradeciencias.com.br/sala21/21_07.asp>. Acesso em: 10 mar. 2015.



SCHNETZLER, R. **Apontamentos sobre a História do Ensino de Química no Brasil.** In: SANTOS, W.L.P. dos; MALDANER, O.A (Orgs). Ensino de Química em Foco. Ijuí, Editora UNIJUÍ, 2010. 368p. (Coleção Educação em Química). p.51-75.

SILVA, Airton Marques da. **Proposta para Tornar o Ensino de Química mais Atraente.** RQI Revista Química Industrial, Rio de Janeiro, p.7-12, 2011. Trimestral. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7>>. Acesso em: 08 mar. 2015.

ANEXO**ROTEIRO DO EXPERIMENTO: IDENTIFICAÇÃO DE ÁCIDOS E BASES COM INDICADOR NATURAL DE EXTRATO DE REPOLHO ROXO****Objetivos:**

Identificar determinadas substâncias como ácidas ou básicas analisando a coloração das mesmas após reagirem com um indicador natural, o extrato de repolho roxo. Contextualizar o conceito das teorias dos ácidos e bases.

Materiais: (para cada grupo de estudo)

04 copos de vidro transparentes para 100 ml

01 seringa plástica para 20 ml

20 ml de suco natural de limão

20 ml de vinagre branco

20 ml de água sanitária

20 ml de leite de magnésia

80 ml de extrato de repolho roxo, preparado com três folhas de repolho roxo batidas no liquidificador com 1 litro de água até coloração uniforme, coando em seguida.

Procedimento:

Adicionar a cada copo, previamente numerado e identificado, 20 ml das substâncias: suco natural de limão, vinagre branco, água sanitária e leite de magnésia. Anotar a coloração de cada substância.

Adicionar a cada copo contendo a substância a ser identificada, 20 ml de extrato de repolho roxo. Anotar a coloração final da solução obtida em cada copo, observando que substâncias ácidas assumem coloração rosada e básicas assumem coloração roxa esverdeada quando em presença do extrato de repolho roxo.

Questões Para Elaboração do Relatório: (Construa uma Tabela)

- 1-) Qual a coloração de cada substância após adição do indicador ?
- 2-) Quais substâncias apresentaram comportamento de ácido ?
- 3-) Quais substâncias apresentaram comportamento de base ?
- 4-) Cite outros ácidos e bases presentes no seu cotidiano.

Experimento adaptado de: MATEUS, Alfredo Luis. **Química na Cabeça**. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2007. 126 p.