

DESPERTAR PARA AS CIÊNCIAS: O IMPACTO DA EXPERIMENTAÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE NOVOS CIENTISTAS NO ENSINO FUNDAMENTAL EM ALAGOAS

*ELIÉ PAULA PREDI DORNELAS DE SOUZA¹; JAQUELINE QUINTINO DA SILVA²;
JOACY VICENTE FERREIRA³*

¹Licenciatura em Química/ Instituto Federal de Alagoas/ jaqueline.quintino6@gmail.com

²Licenciatura em Química/ Instituto Federal de Alagoas/ eli paulap@gmail.com

³Doutor em Química/ Instituto Federal de Alagoas/ joacyferreira@ifal.edu.br

RESUMO

Este artigo é parte integrante das experiências vivenciadas por licenciandos em Química do Instituto Federal de Alagoas, na atuação em monitorias nos cursos de férias do Programa Novos Talentos em Maceió. As atividades desenvolvidas nesse programa consistem em uma semana diferente na formação dos estudantes do ensino fundamental de escolas públicas, tendo em vista que acontecem nas férias escolares. Essas práticas enfatizam uma nova visão das Ciências por parte desses alunos, pois estes têm a oportunidade de realizar pesquisas e experimentos que os motivam a conhecer mais sobre a Química. Essas práticas visam despertar e estimular a aprendizagem de conceitos químicos, vistos muitas vezes como distantes da realidade. Assim, a experimentação realizada nesse contexto agregam conceitos prévios aos novos conhecimentos articulados durante essa prática. De acordo com os relatos desses participantes, este trabalho evidencia a importância da atividade experimental para a aprendizagem dos conteúdos, bem como a familiarização com os conceitos científicos.

Palavras chave: Ensino de Química. Experimentação. Educação Científica.

INTRODUÇÃO

O conhecimento científico é caracterizado pela sistematização de desenvolvimento em seus estudos. Assim, o método científico reflete diretamente no destino das investigações. Nesse caso, a sequência do método perpassa por hipóteses, experimentos, generalizações, a formulação de leis e regras que culminarão na elaboração de teorias científicas (Santos e Mól, 2013). Nos trabalhos voltados à pesquisa na educação de Ciências, a prática experimental configura-se como ferramenta pedagógica importante no ensino de conceitos científicos voltados à Química, por exemplo. Por isso, o desenvolvimento de atividades experimentais evidencia a natureza experimental dessa ciência.

Diante desse contexto do ensino-aprendizagem de Ciências revela-se a importância de investigar as abordagens experimentais para a construção do conhecimento científico. Os experimentos como prática pedagógica elucidam aspectos notórios na aprendizagem de conceitos científicos e escolares. Como afirma Giordan (1999),

A experimentação exerce a função não só de instrumento para o desenvolvimento dessas competências, mas também de veículo legitimador do conhecimento científico, na medida em que os dados extraídos dos experimentos constituíam a palavra final sobre o entendimento do fenômeno em causa (p. 45).

As abordagens experimentais articulam habilidades e competências específicas para determinados momentos e conteúdos de Química. Oliveira (2010) elenca algumas características que essas atividades promovem nos alunos diante do ensino de Ciências, tais como: despertar o interesse, a criatividade, a produção de registros a partir da observação, compreender a natureza científica da investigação, habilidades cognitivas e aprendizagem de conceitos científicos. Diante dessas propostas, a abordagem demonstrativa é classificada como fechada, no sentido de seguir um roteiro definido e do professor executar o experimento. Porém, a análise dos fenômenos observados pode ser problematizada pelos estudantes.

Já os experimentos investigativos são estratégicos e evidenciam a participação ativa dos alunos, e não necessariamente os conteúdos precisam ter sido expostos em aula. Esse processo promove a reflexão diante do conhecimento científico, desse modo, os discentes atuam como questionam, levantam hipóteses e constroem o conceito de modo mais dinâmico (Oliveira, 2010). A articulação de propostas que considerem a demonstração e a investigação, segundo Carvalho (1999 citado por Suart e Marcondes, 2008), assim

Atividades experimentais demonstrativas também podem ser investigativas desde que apresentem uma situação problema e envolvam uma investigação acerca do fenômeno demonstrado, e que sejam planejadas com o objetivo de desenvolver habilidades de elaboração de hipóteses, análise dos dados e questionamentos (p. 4).

As contribuições de atividades experimentais com esse perfil são caracterizadas em programas fomentados pelo Ministério da Educação Brasileira, tais como, o Programa Novos Talentos. Este, é regulamentado de acordo com a Portaria nº173, de 6 de dezembro de 2012, em que

O Programa Novos Talentos tem como objetivo apoiar propostas para realização de atividades extracurriculares para professores e alunos da

educação básica, tais como cursos e oficinas, visando à disseminação do conhecimento científico, ao aprimoramento e à atualização do público-alvo e à melhoria do ensino de ciências nas escolas públicas do país (CAPES.GOV.BR, 2014).

As contribuições do Curso de Férias para a formação dos estudantes participantes culminam na aproximação ao conhecimento científico e aos avanços tecnológicos. Assim, a atividade descrita nesse trabalho compõe a apresentação de relatos voltados à aprendizagem e o caráter formativo dessas práticas que compreendem o desenvolvimento da pesquisa no âmbito do Instituto Federal de Alagoas. Os participantes são estudantes do ensino fundamental de algumas escolas públicas do município de Maceió. Desse modo, os objetivos dessa investigação consistem na demonstração da experimentação que considera a proposta reflexiva, bem como a contextualização dos conceitos químicos em temas que elucidam aspectos como a Química na Cozinha e o tratamento da água.

PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

O ensino de Ciências compreende a acepção de certas habilidades a serem desenvolvidas que permitam a reelaboração do conceito científico, de modo que, “o cotidiano e as relações estabelecidas com o ambiente físico e social devem permitir dar significado a qualquer conteúdo curricular, fazendo a ponte entre o que se aprende na escola e o que se faz, vive e observa no dia-a-dia” (BRASIL, 2000). Sobre a familiarização dos alunos com o conhecimento científico, Leite e Cunha (2009) enfatizam a prática de tornar mais próximo do estudante os conceitos vistos nas aulas.

Deste modo, utilizar situações do dia-a-dia do aluno torna-se fundamental. É importante reconhecer os fenômenos científicos e químicos em nossas ações cotidianas. Entretanto, isto só será possível se a escola o fizer, ou seja, se a escola intermediar ciência e cotidiano, através de um ensino contextualizado e problematizado (p. 293).

Desse modo, Oliveira e Carvalho (2005) consideram alguns fatores pertinentes a essa discussão, de modo que para a formação conceitual é fundamental o trabalho prático nas aulas de Ciências e, por meio de discussões durante a realização de atividades experimentais estimulam a reflexão entre os alunos, bem como questionamentos, formulação de hipóteses e ideias elaboradas em grupo. Nesse processo, os registros escritos durante a prática auxiliam na construção pessoal e retenção do conhecimento científico. Nas investigações a cerca da temática da prática experimental, na tocante dos experimentos investigativos, suas propostas visam o desenvolvimento de atividades reflexivas e problematizadas. Azevedo (2004) diz que

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão dos conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (p 22).

METODOLOGIA

A sequência metodológica abordada nessa pesquisa segue como um estudo de campo de cunho qualitativo, considerando a análise descritiva e que reflete numa maior compreensão dos estudos. Assim, “[...] existe uma escolha de um assunto ou problema, uma coleta e análise das informações.” (Triviños, 1987). O estudo foi realizado no Instituto Federal de Alagoas, localizado em Maceió (AL). Contando com a participação de 40 estudantes do 9º ano do ensino fundamental de duas escolas municipais que durante uma semana desenvolveram a prática de pesquisa na instituição superior. A intervenção didática decorre da proposta do Curso de Férias Novos Talentos, no que atente aos aspectos de familiarizar esses estudantes aos conhecimentos científicos e inovações tecnológicas.

As etapas da pesquisa consistem inicialmente, na escolha dos experimentos por parte dos pesquisadores sobre temas relevantes, como: Química na cozinha e o funcionamento de uma estação de tratamento de água (ETA). Essas temáticas são trabalhadas com práticas experimentais simples e com materiais alternativos, bem como atendendo a proposta investigativa orientada como demonstrativa. Tendo em vista a reflexão durante esse processo, os procedimentos são desenvolvidos pelos alunos mediante questionamentos e elaboração de hipótese para os fenômenos observados.

A efetivação desses momentos ocorreram em um dos laboratórios de Química da instituição supramencionada, utilizando vidrarias e materiais comuns no fazer da experimentação científica. Alguns critérios foram estabelecidos para a realização das atividades, considerando experimentos que abordassem conteúdos de densidade, processos de separação de mistura, transformações físicas e químicas, entre outros. Os estudantes desenvolveram práticas sob orientação dos pesquisadores licenciandos em Química.

O instrumento de coleta de dados consiste em procedimentos com três momentos, com a aplicação questionários abertos semiestruturados, sendo: antes da intervenção metodológica da experimentação; durante a semana, de modo processual ao fim das atividades diárias; no último dia do curso, com a aplicação do questionário final para o diagnóstico da importância da proposta na formação dos envolvidos. Assim, a leitura e interpretação desses consideram na validação dos objetivos dessa pesquisa, bem como a importância da experimentação no ensino de Ciências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados da pesquisa, a análise dos dados obtidos segue a concepção dos alunos participantes mediante suas respostas aos questionários aplicados antes, durante e depois das atividades desenvolvidas. Nesse sentido com a análise de conteúdo, essas interpretações das comunicações visam obter através dos conteúdos das mensagens, indicadores relacionados à produção e intenção da mensagem (Bardin, 1977). Nesse contexto, as discussões permeiam as expectativas dos estudantes a cerca do curso de férias, as concepções sobre a Química construídas durante o curso e, a importância da experimentação para a aprendizagem dos conceitos.

Sendo os sujeitos da pesquisa estudantes do último ano do ensino fundamental, os conteúdos de Química estão sendo introduzidos. De acordo com a proposta experimental, os conteúdos foram abordados de modo simples, em que os envolvidos esperavam vivenciar novos momentos de muito aprendizado. Assim, observa-se o cuidado em familiarizar os alunos com os métodos científicos, facilitando o processo de aprendizagem da ciência (Gil-Pérez, 1994).

A notória expectativa a cerca das novas experiências evidencia que a proposta diferenciada motiva os alunos a participarem de atividades alternativas, que despertam o interesse pela Ciência. A cerca do uso de novas metodologias no ensino, Laburú (2006) afirma que existe uma “relação de dependência entre estratégias eficientes e a capacidade das mesmas em potencializar a motivação de grande parte dos alunos”. A figura 1 demonstra através do gráfico, as opiniões dos alunos sobre a semana que passariam fazendo experimentos e em contato significativo com a Ciência.



Figura 1 - Gráfico com as expectativas dos alunos sobre o Curso de Férias. Fonte: Própria.

A visão da Química apresentada pelos alunos está majoritariamente ligada a fenômenos observados na cozinha de casa, o que expressa a facilidade de contextualização dessa ciência sobre o cotidiano deles. Assim, atenua-se a prática de contextualizar os conceitos químicos a partir das observações de processos que estão ao redor, no mundo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) indica que esses aspectos podem ser utilizados como “recurso pedagógico para tornar a constituição de conhecimentos um processo permanente de formação de capacidades intelectuais superiores” (BRASIL, 2000). Logo, as informações da figura 2, evidenciam as perspectivas dos estudantes participantes investigadas antes da intervenção metodológica da experimentação demonstrativa de cunho investigativa.

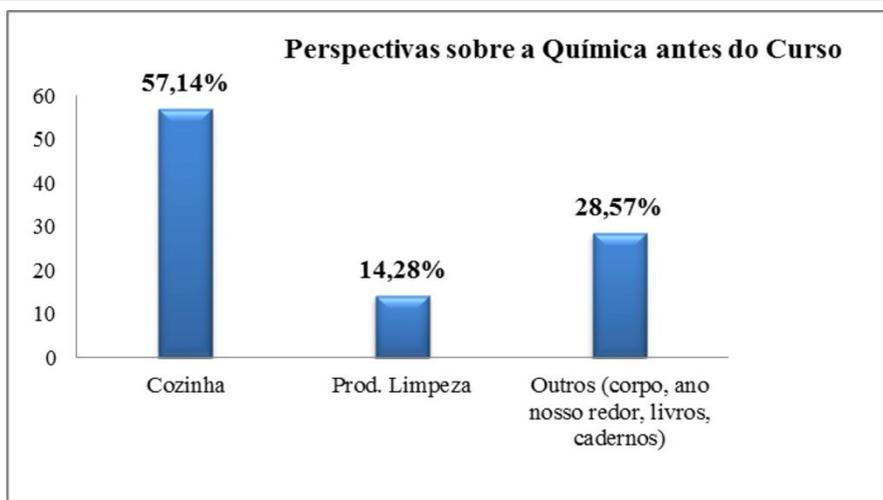


Figura 2 - Visão dos participantes sobre a Química antes do Curso. Fonte: Própria.

Os procedimentos experimentais desenvolvidos pelos alunos ao longo da semana do curso de férias permitiu uma transformação na concepção antiga a cerca da Química, evidenciando que o cientificismo já passa fazer parte das descrições nos relatos escritos por estes, colhidos durante esse período. Assim, os fenômenos observados na cozinha passam a estarem conceitualmente ligados aos conceitos de transformações físicas e químicas, misturas e reações que podem ser feitas também em laboratório. A figura 3 marca essa discussão com a opinião dos estudantes ao fim do curso.

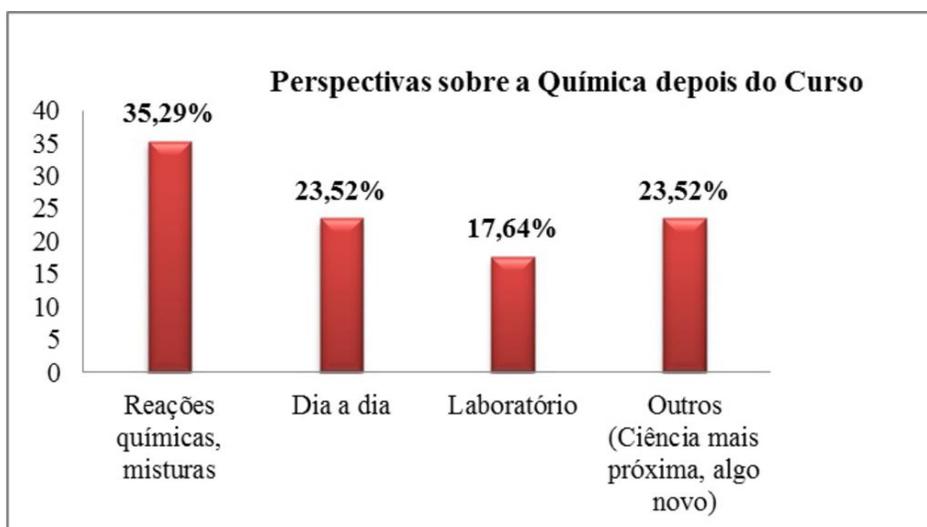


Figura 3 – Percepção dos estudantes sobre a Química depois do Curso. Fonte: Própria.

Os experimentos contidos na proposta do Curso de férias fazem menção direta aos assuntos pertinentes às transformações encontradas no dia a dia dos alunos. No caso da prática sobre densidade, o trabalho prático foi direcionado de acordo com os questionamentos a cerca de, como o café e o leite se misturam, quais os fatores e interações que facilitam essa mistura. O problema em questão era: “será que esses componentes podem não se misturar mesmo estando no mesmo recipiente e no estado físico (líquido)?”. Com base nessa pergunta, os estudantes levantaram hipóteses e fizeram testes com finas folhas de maneira para

promover a tensão superficial entre os líquidos, e assim esses não iriam se misturar. Esse momento é apresentado na figura 4.



Figura 4 – Momento da prática “café com leite”. Fonte: Própria.

Outro problema discutido pelos estudantes foi em relação aos processos envolvidos no tratamento da água. Os conceitos a cerca dos métodos de separação de misturas que são utilizados nas estações de tratamento (ETA) podem ser discutidos experimentalmente. O problema era: “qual o processo que a água passa até chegar a nossa casa?”. A questão envolvia a produção de um filtro a partir de garrafa de refrigerante vazia e alguns componentes que em camadas auxiliariam na purificação da água, tudo visando simular o processo de filtração para tratar a água. A figura 5 apresenta os alunos montando o filtro.



Figura 5 – Preparando o filtro de purificação da água. Fonte: Própria.

Diante das perspectivas discutidas a partir da visão dos alunos, a práica experimental é o aspecto preponderante que compõe essa pesquisa. Ao longo da apresentação dos dados observa-se a importância de trabalhos práticos e que evidenciem a postura ativa dos envolvidos. De acordo com as atividades realizadas, experimentos que abordam a investigação, Silva e Nuñez (2002) afirmam que essa é “uma estratégia que mobiliza os conhecimentos e habilidades dos alunos, na relação teoria e prática, baseada na aplicação de problemas relativos a seus interesses quanto ao contexto”. Assim, a figura 6 dispõe do

gráfico dos aspectos pertinentes à experimentação para a aprendizagem da Química, de modo significativo observa-se que atividades como essa desenvolvida motiva os alunos e auxilia na aprendizagem de conceitos químicos, a partir da contextualização.



Figura 6 – A visão dos alunos a cerca dos experimentos. Fonte: Própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As contribuições desse curso concernem ao intuito de aproximar os envolvidos para a Ciência de modo dinâmico, pois os experimentos auxiliam na motivação dos alunos, bem como na aprendizagem dos conceitos químicos. O processo de formação científica no sentido de ver a Ciência de um modo menos fechado pode ser observado a partir dos resultados obtidos, de modo que os participantes confirmam as expectativas que chegaram ao Curso. As atividades práticas proporcionam momentos de estímulo e reflexão aos estudantes, contando com imprescindível participação do professor.

A pesquisa caracteriza que os estudos no ensino de Química promovem contribuições para todos os envolvidos, desde os estudantes da educação básica até os pesquisadores e docentes que estão inseridos no processo. Os componentes metodológicos desse processo desempenham um papel diferenciado na aprendizagem, e a articulação dos conhecimentos químicos passa a assumir novos caminhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo, M. C. P. S. (2004). Ensino por investigação: Problematizando as atividades em salas de aula. In: Carvalho, A. M. P. *Ensino de Ciências - Unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thomson, p. 19-33.

BARDIN, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Brasil. Ministério Da Educação. Secretaria De Educação Básica. (2000). Parâmetros nacionais curriculares nacionais. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica: Brasília (DF). Parte 3.

_____. Portaria nº173, de 6 de dezembro de 2012. Aprova o Regulamento do Programa Novos Talentos.

Carvalho, A. M. P.; Santos, E. I.; Azevedo, M. C. P. S.; Date, M. P. S.; Fujii, S.R.S.; Nascimento, V. B. (1999). *Termodinâmica: Um ensino por investigação*. In: Suart, R. C.; Marcondes, M. E. R. (2008). As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8 n. 2, p. 1-20.

(FUNDAÇÃO CAPES). Programa Novos Talentos. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/novos-talentos>. Acesso em: 10/08/15.

Gil-Pérez, D. (1994). Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. In: Pérez, R. C.; Díaz, J. E. G. (Coords.). *Investigación en La Escuela – El conocimiento escolar*. Sevilla: Díada, p. 17-32.

Giordan, M. (1999). O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, n.10, p.43-49.

LABURÚ, C. E. (2006). Fundamentos Para um Experimento Cativante. *Cad. Bras. Ens. Fis.*, v. 23, n. 3, p. 382-404.

Leite, R. F.; Cunha, M. B. (2009). O ensino da função orgânica álcool numa abordagem construtivista. In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. *Anais...* Ponta Grossa, junho.

Oliveira, C. M. A.; Carvalho, A. M.P. (2005). Escrevendo em aulas de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 3, p. 347-366.

Oliveira, J. R. S. (2010). Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, v. 12 n.1 p.139-153.

Santos, W. L. P.; Mól, G. S. (Coords). (2013). *Química Cidadã*. 2. ed. v. 1. São Paulo: AJS.

Silva, S. F.; Nuñez, I. B. (2002). O Ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes - Reflexões Teórico-metodológicas. *Química Nova*, v. 25, n. 2, 1197-1203.

Trivinõs, A. N. S. (1987). *Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.