

A função metodológica do laboratório de química no processo de ensino e aprendizagem para o ensino médio em duas escolas da rede pública estadual em São Luis-ma.

*Rayse M. Ferreira¹ (IC), Arlan S. Freitas².

ferreira.rayse@gmail.com

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão.

Palavras-Chave: Laboratório, Química, Ensino-aprendizagem.

Resumo: O trabalho apresenta a execução de um projeto que buscou diagnosticar o uso de experimentação no ensino de química em duas escolas da Rede Estadual no contexto da experimentação no Laboratório de Química. Neste enfoque, procurou-se alternativas para aprimorar o conhecimento no ensino de Química, de acordo com as condições dos laboratórios utilizando-se recursos simples e alternativos nas práticas realizadas. Investigou-se acerca do uso do Laboratório de Química no processo ensino e aprendizagem na disciplina de Química no Ensino Médio demonstrando a importância do laboratório como ferramenta metodológica buscando-se evidenciar as relações existentes entre a teoria e prática. O trabalho foi desenvolvido em duas escolas: Centro de Ensino Liceu Maranhense e Centro de Ensino Governador Edison Lobão (CEGEL). A metodologia incluiu o levantamento de informações acerca do uso do laboratório de Química nas escolas pesquisadas, aplicação e análise de questionários para professores e alunos, ministração de aula no laboratório da escola onde o laboratório não era utilizado, e, finalmente, a discussão dos resultados mediante a coleta de dados. Os resultados proporcionaram o entendimento da importância da utilização de laboratórios nas escolas como um contribuinte no desenvolvimento do aluno para a compreensão da Química numa visão mais dinâmica e contextualizada.

I. INTRODUÇÃO

O trabalho buscou relacionar os conceitos teóricos com aulas práticas experimentais com a finalidade de resgatar o interesse e a curiosidade dos alunos utilizando o laboratório de química da escola, identificando-o como instrumento auxiliador da aprendizagem. Sendo assim, os experimentos devem demonstrar a Química do nosso cotidiano em caráter motivador.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) – Ensino Médio consideram que a Química é uma disciplina que faz parte do programa curricular do ensino fundamental e médio. A aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com pessoas, etc. A partir daí, o aluno tomará sua decisão e dessa forma, interagirá com o mundo enquanto indivíduo e cidadão (PCN's, MEC/SEMTEC, 1999).

A escolha do tema decorre da necessidade de evidenciar a importância da introdução de atividades práticas no ensino de Química, pois a experimentação desperta o interesse dos alunos fazendo com que desenvolvam suas habilidades através da busca por explicações do que lhe é desconhecido, permitindo ao estudante a compreensão dos conceitos teóricos.

A proposta de uma aula no laboratório de química normalmente é bem recebida pelos alunos do ensino médio, pois é considerado um ambiente inovador à sua aprendizagem, tendo em vista que o laboratório de química é um espaço de vidrarias, reagentes e de instrumentos e materiais, o qual é participante ativo do processo de ensino, onde o aluno pode questionar sem restrições ao professor, os colegas e a si mesmo, porque é espaço de exploração do desconhecido.

O professor que não tem apoio para superar os desafios ao tentar planejar aulas no laboratório ou até mesmo aulas práticas experimentais em sala de aula, pode sentir-se rapidamente desmotivado e desistir de integrar experimentos em aula, sentindo-se, ainda, incapaz de inovar em suas práticas. É importante que o ambiente escolar tenha o compromisso de prover os elementos necessários para isto e assim oferecer aos estudantes um ambiente essencial de aprendizagem.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de campo foi realizada nas escolas públicas estaduais Centro de Ensino Liceu Maranhense (LCM) e Centro de Ensino Governador Edison Lobão (CEGEL), situadas na cidade de São Luís, no Estado do Maranhão, iniciando-se com uma visita para reconhecimento do local quanto à presença ou não de laboratório; verificação dos conteúdos já lecionados pelos professores de Química; análise dos planejamentos dos professores, recursos didáticos, entre outros.

O trabalho foi realizado em duas turmas do terceiro ano do turno matutino do Centro de Ensino Liceu Maranhense (turma 302 participaram 33 alunos; turma 304 participaram 18 alunos), e também em duas turmas do turno matutino do terceiro ano (turma 306 participaram 25 alunos; turma 304 participaram 29 alunos) do Centro de Ensino Governador Edison Lobão. Participaram no total, 105 alunos, dentre eles homens e mulheres com faixa etária de 16 a 18 anos; 3 professores licenciados em Química e 2 diretores, um de cada escola.

Foram realizadas visitas para verificar as condições do laboratório de Química de cada escola, nos seguintes aspectos: condições de funcionamento, reagentes e materiais disponíveis, estrutura física, equipamentos de segurança; na intenção de definir uma estratégia de ação mais adequada para a realização da pesquisa.

Para a escola (Centro de Ensino Governador Edison Lobão) em que possuía laboratório de Química, todavia não havendo indícios de sua utilização, foram feitas duas visitas para reconhecimento do campo de pesquisa, conhecer os professores e turmas que poderiam participar do trabalho e responder os questionários, sendo o primeiro dia destinado a investigar os conteúdos já abordados pelo professor, explanar o objetivo da pesquisa ressaltando a importância da Química no cotidiano e, aplicação do questionário prévio. O segundo dia destinou-se à realização de uma prática experimental no laboratório, buscando a interligação da teoria com a prática.

Para as turmas onde a escola (Centro de Ensino Liceu Maranhense) possuía laboratório de Química e os professores o utilizavam, foi realizado o acompanhamento

da aula experimental proferida pelo professor da disciplina e, posteriormente aplicado o questionário final.

O procedimento utilizado para coleta de dados foi através da aplicação de questionários do tipo sim ou não, incluindo uma questão aberta no questionário destinado aos alunos da escola que já tiveram aulas no laboratório.

Objetivou-se trabalhar com as turmas do 3º ano em ambas as escolas, especificamente com a disciplina Química Orgânica para a concretização da pesquisa.

No LCM foi realizado no laboratório de Química, nas duas turmas, a prática experimental denominada: “Obtenção e combustão do acetileno” (Anexo 1), que foi elaborado pelo professor da turma, cuja aula prática experimental já continha em seu planejamento e realizado um acompanhamento da mesma.

No CEGEL a prática realizada no laboratório de Química nas turmas foi o experimento “Determinação do teor de álcool na gasolina” (Anexo 2).

Em ambos os campos de pesquisa, todas as aulas foram supervisionadas pelos respectivos professores de cada turma, contando como recursos didáticos: quadro branco, pincel, livro didático, registros fotográficos, materiais e reagentes alternativos.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No CEGEL, ao analisar o laboratório observou-se que havia uma estruturação regular e um ambiente adequado para a realização de experiências. À priori, ainda não havia sido identificado sua utilização por parte do professor de Química entrevistado. Buscou-se utilizá-lo para realização de práticas para os alunos em virtude de viabilização da coleta de dados. Os laboratórios haviam passado por uma reforma, porém foram citados pelos gestores e professores alguns problemas como a falta de reagentes, assentos e equipamentos, ou seja, problemas de falta de recursos básicos. Neste campo de pesquisa, notou-se que o laboratório pouco havia sido utilizado, tornando-se compulsória a aplicação do questionário prévio às duas turmas para diagnosticar o interesse dos alunos sobre aulas no laboratório de Química.

Verificou-se que, no LCM, foi possível encontrar o laboratório com uma estrutura adequada, incluindo capela, bancadas e assentos, armários com diversos reagentes, vidrarias e equipamentos de segurança regulados.

Ao analisar o questionário de levantamento destinado aos alunos que não tiveram aulas no laboratório (CEGEL) observou-se os seguintes dados:

Tabela 1: Questionário destinado aos alunos que não tiveram aulas no laboratório de química (CEGEL).

Questionário prévio		
Questões	sim	não
1) Você acha que a química é uma ciência experimental?	100%	0%
2) Você já participou de uma aula experimental em um laboratório de química?	16,67%	83,33%
3) A sua escola possui laboratório de química?	100%	0%
4) Você possui curiosidade em conhecer um laboratório de química?	100%	0%
5) Você acredita que o uso do laboratório de química pode melhorar a aprendizagem?	100%	0%
6) Você gostaria que houvessem aulas práticas de química?	100%	0%
7) Você acredita que ao participar de uma aula prática pode auxiliar a compreender a teoria?	100%	0%
8) Você alguma vez cobrou do seu professor a prática da química em laboratório?	70,37%	29,62%

A questão 02 indica que a grande maioria dos alunos (83,33%) afirma nunca ter participado de uma aula experimental em um laboratório de Química, indicando a ausência de atividades práticas no laboratório da escola durante o ano letivo. Todavia, essa escola dispõe de laboratório e alguns equipamentos. Em contrapartida, 16,67% já haviam participado de uma aula experimental, revelando que, alguma vez, tiveram a oportunidade de adentrar a este ambiente de ensino.

Todos os alunos gostariam que houvesse aulas práticas de Química, indicando o anseio pelo desenvolvimento de atividades que visem à utilização do laboratório da escola. Neste enfoque, eles também acreditam que a inclusão de aulas práticas, de maneira participativa, pode auxiliar na compreensão da teoria. Esses resultados revelam que para o aluno o laboratório de química geralmente está relacionado a um caráter motivador e lúdico.

Nesta perspectiva Nascimento (2003) argumenta que a aula prática é uma sugestão de estratégia de ensino que pode contribuir para melhoria na aprendizagem de Química. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos conceitos científicos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não científicas.

A partir da análise desses dados foi possível compreender as necessidades e os interesses de cada um de acordo com a motivação apresentada, permitindo o planejamento da aula prática no laboratório da escola.

Após observar as aulas ministradas no LCM e ter ministrado uma aula para duas turmas no CEGEL, pude obter dados comparativos entre as escolas campos de pesquisa.

Tabela 2: Questionário para alunos que já tiveram aulas no laboratório para diagnosticar o nível de disposição às aulas no laboratório de Química (LICEU). Aplicado também para os alunos que tiveram aula no laboratório de Química que não era utilizado (CEGEL).

Questionário final				
Questões	LCM		CEGEL	
	sim	não	sim	não
1) As experiências realizadas no laboratório de química auxiliam no entendimento dos conteúdos abordados em sala de aula?	96,08%	3,92%	100%	0%
2) Você acredita que o uso do laboratório de química pode melhorar a aprendizagem?	100%	0%	100%	0%
3) Você considera que a prática experimental incentiva a relação do conteúdo no contexto do seu cotidiano?	92,16%	7,84%	100%	0%
4) Você identifica os experimentos realizados no laboratório com situações do dia a dia (como observar as transformações da água em estados físicos diferentes)?	76,47%	23,53%	85,19%	14,81%
5) O uso do laboratório de química tem trago resultados significativos no entendimento do conteúdo?	68,63%	31,37%	92,59%	7,41%
6) Você se sente motivado ao participar de uma aula no laboratório de química?	82,35%	17,65%	100%	0%
7) Você possui interesse em vivenciar mais experiências de química no laboratório durante o ano letivo?	84,31%	15,69%	100%	0%
8) De que maneira as experiências vivenciadas no laboratório de química contribuiu para o seu aprendizado no estudo de química?	Questao discursiva			

No âmbito geral observou-se, durante as atividades no laboratório, uma maior interação entre os alunos, onde os fenômenos ocorridos despertaram questionamentos sobre os assuntos abordados. Nos alunos, foram observados vários pontos positivos durante as aulas como aprender a trabalhar em equipe, a respeitar opiniões divergentes, discutir o problema e buscar soluções.

Os aspectos analisados demonstram que a utilização do laboratório para a realização de práticas experimentais permitiu que os discentes pudessem assimilar não só as teorias de Química, mas também entender como se constrói o conhecimento científico.

Os dados da questão 04 mostram que a grande maioria dos alunos, em ambas as escolas (76,47% do LCM e 85,19% do CEGEL), conseguem identificar os experimentos realizados no laboratório com situações do dia adia, como por exemplo, observar as transformações da água em estados físicos diferentes. Isto pode ser evidenciado na resposta de um dos alunos:

“Muito do que vemos no laboratório é um reflexo de acontecimentos do dia a dia. Porém poderia ser mais eficaz se fôssemos mais vezes ao laboratório, o que não acontece (aluno do Liceu Maranhense).”

O resultado da questão 05 traz à reflexão de que, muitas vezes, o educando associa a Química à materiais e equipamentos caros e complexos, tornando difícil o entendimento de que a Química está presente em nosso cotidiano, em suas transformações e fenômenos, sobre os quais, podem ser demonstrados de formas alternativas e inseridos nas aulas desta disciplina. Sendo assim, Alves (s. d.) ainda questiona:

Mas então o que fazer para realizar aulas experimentais em condições ideais? É aí que chamamos a atenção para o laboratório alternativo, que faz uso de materiais bem simples como: palha de aço, velas, detergente, sal de cozinha, açúcar, etc. Esses materiais são nomeados de materiais alternativos, eles permitem ensinar Química de uma maneira inovadora, e o melhor, podem ser encontrados no próprio cotidiano do aluno.

Leva-se em consideração que, no LCM, ao observar a prática experimental realizada pelo professor, notou-se que o experimento não continha elementos que estivessem inseridos no cotidiano dos alunos, contudo, respondendo aos questionamentos dos alunos, buscou-se a contextualização através de exemplos onde podemos encontrar tais elementos e suas utilidades.

As turmas entrevistadas do CEGEL receberam a proposta de uma aula prática com bastante entusiasmo. O tema escolhido para roteiro de prática teve o objetivo de fazer com que os alunos reconhecessem as substâncias químicas apresentadas no cotidiano, conforme Figura 1. Ao receberem a proposta de levá-los ao laboratório, sentiram-se bastante motivados, podendo ser percebido através da participação de todos no experimento.



Figura 1: Atividade em laboratório com as turmas do CEGEL.

Os alunos gostaram da ideia de trabalhar em equipe e participar das atividades experimentais manuseando os materiais. Nesta perspectiva, no que consiste aos

interesses dos discentes em vivenciar mais experiências no laboratório, alguns responderam que:

“Com as experiências tidas no laboratório de química colocamos em prática o que aprendemos em sala de aula, fazendo a matéria ficar mais interessante aos olhos dos alunos (aluno do Liceu Maranhense).”

“As aulas de química feitas no laboratório são mais interessantes e atrativas. Isso faz com que os alunos despertem interesse na disciplina (aluno do CEGEL).”

Quando questionados acerca das contribuições que as experiências vivenciadas no laboratório trouxeram para o seu aprendizado no estudo de Química, alguns alunos colocaram que:

“É uma maneira de ver na prática toda a teoria da sala de aula. A visualização torna o aprendizado mais completo (aluno do Liceu Maranhense).”

“Para que nós venhamos estar atentos e descobrir várias experiências, uma delas às vezes está até mesmo em nosso dia a dia (aluno do CEGEL).”

Pôde-se observar também que muitos argumentaram positivamente sobre a experiência de trabalhar com os outros estudantes para atingir uma compreensão comum das situações apresentadas no laboratório, criando um espaço para investigação e discussão. Diante o exposto, há a concepção de que a experimentação e a utilização do laboratório da escola como uma ferramenta metodológica pode trazer esta contribuição.

A partir da análise do questionário para os professores, em ambas as escolas notou-se a unanimidade em todas as respostas, que tornou possível o entendimento da realidade de docentes e discentes diante da disciplina de Química.

Conforme a pesquisa realizada constatou-se que é de conhecimento dos professores de Química o fato de que o uso do laboratório possui um caráter motivador para a aprendizagem dos alunos, e que este desperta o interesse entre os mesmos pela Ciência, comprovando que o laboratório é uma ferramenta que auxilia na compreensão da teoria.

Na concepção dos professores, quando o ensino de Química é centralizado somente nos conceitos científicos, torna-se pouco motivador ao aluno. Diante disto, todos acreditam que o laboratório de Química pode funcionar como um instrumento que amplia a capacidade de aprendizagem dos alunos, e também, que a prática experimental pode ser uma forma estratégica para promover a relação teórico-prática no Ensino de Química.

Afirmou-se também que o laboratório de Química oferece oportunidade para que o aluno desenvolva experimentos que comprovem a sua importância. Essa afirmação mostra a possibilidade de associar o laboratório às práticas que proporcionem que o aluno “veja” com maior facilidade o que o professor trabalhou na teoria.

Com relação às condições do laboratório de Química da escola em que o contém e que é operante todos afirmaram que atendem às necessidades dos alunos. Contudo, a problemática existente, trata-se da pouca utilização do laboratório nas aulas de Química, sendo que foi argumentada a falta de recursos e manutenção, o que é bastante recorrente.

Há inúmeros experimentos publicados direcionados para a Educação em Química contendo experimentos de baixo custo com materiais alternativos que contemplam temas de diversos conteúdos. Por outro lado, segundo Galiazzi (2001) afirma que, embora muitos professores acreditem que possam transformar o ensino de Ciências através da experimentação, as atividades experimentais são pouco frequentes nas escolas sob a justificativa da inexistência de laboratórios, e aquelas que os possuem, não tem recursos para mantê-los.

Todavia, se compreende que, uma aula experimental, seja ela demonstrativa ou com participação do aluno na manipulação do material, não necessita de aparatos sofisticados, mas à organização, a discussão e interação entre os alunos que os induzem à interpretação dos fenômenos químicos observados.

Com relação aos experimentos, todos confirmaram que costumam realizar atividades práticas em laboratório com suas turmas, de maneira que os alunos visualizem e relacionem os conteúdos de Química com o cotidiano dos mesmos. Esta afirmação indica que, através das atividades experimentais, o aluno tem a possibilidade de ver a aplicação da disciplina, tendo relevância a demonstração de experimentos que fazem parte do seu dia-a-dia.

Os professores acreditam que experimentos realizados em laboratório facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos. Isto evidencia que o laboratório mostra indícios que o categorizam de forma motivacional e facilitador da aprendizagem.

O planejamento analisado de todos os bimestres para os alunos do 3º ano do Ensino Médio considera aspectos importantes acerca da contextualização e relação teórico-prático, tais como: perceber que a Química Orgânica está presente no dia a dia; compreender os fatos dentro de uma visão macroscópica (lógica-empírica); perceber a importância das reações orgânicas na vida diária; compreender as relações da Química com as tecnologias, a sociedade e o meio ambiente em que vivemos. Dentre os aspectos encontrados, Alves (s. d.) expõe que a própria essência da Química revela o objetivo de introduzir atividades experimentais ao aluno, esta se relaciona com a natureza, sendo assim os experimentos propiciam ao estudante uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem.

A metodologia desenvolvida é baseada no diálogo interativo, sendo que, dentre os recursos didáticos fundamentais estava incluído o espaço físico dos laboratórios químicos didáticos além da elaboração de relatórios e seminários técnicos. Foi possível perceber que há um compromisso em utilizar o laboratório para atividades experimentais.

No que se refere ao método de avaliação foi identificado o método quantitativo de elaboração de relatório de experiências em laboratório químico didático. Isto mostra

que é relevante a discussão dos resultados por parte dos alunos, buscando obter um retorno do aprendizado.

IV. CONCLUSÃO

O processo investigativo realizado constatou que foi possível verificar junto aos alunos e professores das duas escolas da rede estadual uma possível evolução conceitual quanto aos objetivos da pesquisa.

Foi possível considerar que, deve-se levar em conta a utilização de novas metodologias que compreendam a função do Ensino de Química, uma delas, o uso da experimentação de maneira demonstrativa.

Através das atividades de experimentação que visaram utilizar o laboratório de Química no CEGEL para turmas cuja maioria ainda não havia vivenciado uma prática experimental neste ambiente de ensino, conseguiu-se visualizar a motivação em estar em um local diferente do habitual, podendo nele aprender de maneira mais dinâmica e lúdica. Leva-se em consideração que foi possível despertar a ideia da importância de usar estratégias que possibilitem um ensino de Química menos tradicional.

Diante da mesma pesquisa, no LCM, em comparação com o CEGEL, houve mais variações nas respostas. Ainda que exista bastante motivação e interesse, os alunos já estão habituados às aulas experimentais no laboratório de Química, contudo, ressaltam a falta de incentivo e relação com o cotidiano deles em algumas práticas realizadas no curso. A contextualização do conteúdo como modo de favorecer a aprendizagem foi pouco salientada, levando em consideração a importância de demonstrar e apontar exemplos os quais os alunos possam identificar e relacionar com o cotidiano no intuito de promover a interlocução teórica e prática.

Dessa forma, a adoção de propostas que transformem as atividades experimentais de maneira que a contextualização coaduna-se com a realidade dos alunos se faz necessária. O corpo diretivo, juntamente com os professores, não deve restringir-se a tais mudanças, tendo em vista o incentivo às aulas no laboratório didático.

Neste sentido, argumenta-se que as características emergentes da pesquisa apontam que o laboratório de química é um bom recurso para tornar a aula mais interessante ao aluno, e que as dificuldades relacionadas ao aprendizado na disciplina de Química podem ser superadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. Laboratório Alternativo. Brasil Escola. Disponível em:
<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/laboratorio-alternativo>. Acesso em 15/11/2015.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

GALIAZZI, M. C. *et. al.* Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência e Educação*, v. 7, n. 2, 2001.

NASCIMENTO, S. S.; VENTURA, P. C. Física e Química: uma avaliação do ensino. *Presença Pedagógica*, v. 9, n. 49, 21 – 33 p.2003.