

OFICINA DE QUÍMICA EXPERIMENTAL: UMA VISÃO MAIS PROFUNDA DA QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

PRISCILA IKE¹

RESUMO

Considerando o importante papel da experimentação para o ensino de química foi criada uma Oficina de Química Experimental destinada aos alunos do ensino médio do Instituto Federal do Paraná (IFPR). O intuito da oficina foi proporcionar aos participantes a oportunidade de terem contato com a Química de maneira mais profunda e significativa através de experimentos que não poderiam ser realizados em aula. Ao final da oficina foi aplicado um questionário com a finalidade analisar a percepção dos estudantes com relação à química e ao próprio projeto. A maior parte dos participantes relatou que a oficina foi uma experiência positiva em diversos aspectos como aprofundamento do conhecimento científico, aumento do interesse pela química e maior interação com os colegas.

¹ Licenciada em Química, Mestre em Química Orgânica e Doutora em Química; Professora do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Paraná - Campus Paranaguá, priscila.ike@ifpr.edu.br

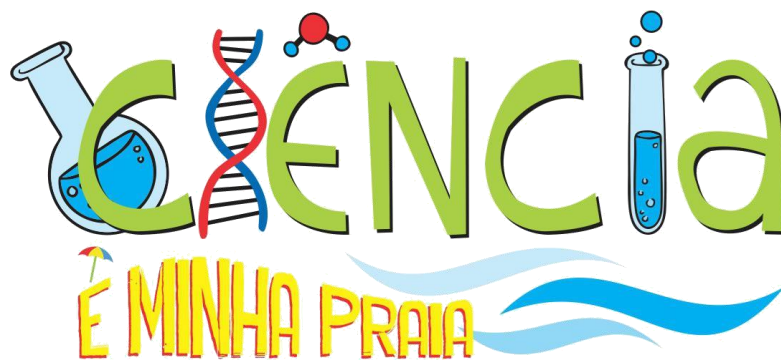
Palavras-chave: Química, Ensino, Experimentação.

INTRODUÇÃO

A Química é considerada por grande parte dos estudantes do ensino médio uma das disciplinas menos agradáveis e interessantes. De modo geral, esta repulsa à química é oriunda de dois fatos: primeiro, os alunos não entendem a importância de se estudar esta disciplina no ensino médio e, segundo, os alunos têm dificuldade em compreender os conteúdos envolvidos (BERNARDELLI, 2004; SIRHAN, 2007).

Os três níveis de representação da química

Alex Johnstone (1982) propõe que o conhecimento químico pode ser representado em três níveis: macroscópico, submicroscópico e simbólico. O nível macroscópico se refere aquilo que pode ser percebido pelos sentidos, como a mudança de cor em uma solução, a formação de um sólido em um meio líquido, a emissão de calor, o cheiro das substâncias, etc.



O nível submicroscópico está relacionado às moléculas, átomos e partículas e seu comportamento. Por fim, no nível simbólico encontra-se a linguagem própria da química, a representação escrita das substâncias, das reações e dos fenômenos através de fórmulas, símbolos e equações (JOHNSTONE, 1993; WARTHA e REZENDE, 2011).

Tradicionalmente a abordagem do ensino de química oferecido aos alunos do ensino médio, tem como foco principal o nível simbólico (GABEL, 1993 *apud* TABER, 2013). Deste modo, as aulas de química frequentemente se resumem a fórmulas, cálculos, gráficos e nomenclaturas. Essa metodologia comportamentalista, baseada no treino e repetição, frequentemente resulta em bons rendimentos em provas e exames de vestibulares (BERNARDELLI, 2004), porém, não proporciona um conhecimento mais profundo, onde o aluno consegue fazer conexões entre os três níveis de aprendizagem da química (TABER, 2013).

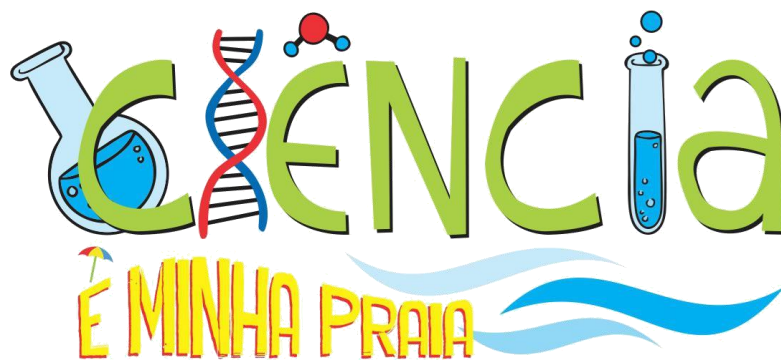
Experimentação no Ensino de Química

Considerando a premissa de que “a química está em tudo”, é possível afirmar que todo aluno chega à escola com alguma experiência, em nível macroscópico, relacionada à química. Essas experiências devem ser valorizadas porque constituem o conhecimento prévio dos estudantes. A importância do conhecimento prévio é descrita por David Ausubel, o qual afirma que a aprendizagem é significativa quando o novo conhecimento se ancora a algum conhecimento prévio do indivíduo (TAVARES, 2005).

Contudo, este conhecimento é bastante heterogêneo e nem sempre o professor consegue fazer com que haja uma conexão do conteúdo abordado a algo que seja concreto para o aluno. Nesse sentido, as atividades experimentais tornam-se aliadas no ensino da química, pois permitem expandir o contato dos alunos com o nível macroscópico.

Na concepção de Nedelsky “aprender requer um esforço de pensamento e esse esforço deve ocorrer no laboratório e na presença de materiais relevantes”. Sob esta perspectiva, o objetivo da experimentação seria ajudar o estudante a confrontar a descrição das teorias estudadas em sala de aula, com a realidade observada (NEDELSKY, 1965 *apud* SGHWAHN e OAIGEN, 2009).

“O uso de atividades experimentais pode vir a ser o ponto de partida para a compreensão de conceitos e sua relação com as ideias discutidas em sala de



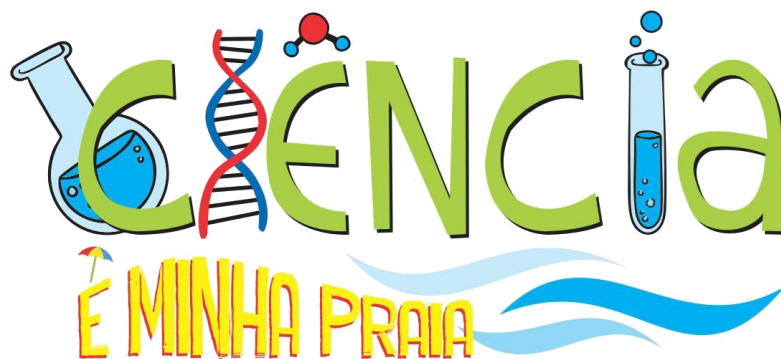
aula com os alunos, estabelecendo relações entre a teoria e a prática e, ao mesmo tempo criando possibilidades para que o aluno expresse suas dúvidas, permitindo assim que ocorra aquisição de conhecimento” (SGHWAHN e OAIGEN, 2009).

Além das vantagens didático-pedagógicas atribuídas à sua utilização, as atividades experimentais também têm um cunho lúdico e motivador que está essencialmente ligado aos sentidos dos alunos (GIORDAN, 1999). As práticas experimentais promovem ainda, mudança de ambiente e maior interação entre os alunos, o que auxilia não somente a aprendizagem da química em si, mas também favorece o desenvolvimento pessoal dos estudantes.

Dada a importância da experimentação para o ensino de química, este trabalho propôs a criação de uma Oficina de Química Experimental voltada para os alunos do ensino médio do IFPR. O objetivo desta oficina foi proporcionar aos alunos a oportunidade de terem contato com a Química de maneira mais profunda e significativa através da realização de experimentos que, por conta da escassez de tempo e elevado número de estudantes, não poderiam ser feitos no horário “normal” de aula.

METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho consistiu na seleção de experimentos. Esta seleção teve como critérios o conteúdo abordado, a disponibilidade de materiais e equipamentos, a segurança e a dificuldade e viabilidade de execução. Em seguida foi feita a elaboração dos roteiros experimentais que foram testados e adaptados. Na etapa seguinte houve a divulgação e execução das oficinas. Dada à procura e disponibilidade de horário dos alunos, a oficina foi ofertada para duas turmas de alunos. O projeto foi direcionado para estudantes de todos os anos do Ensino Médio. As oficinas foram realizadas em turmas de até 24 alunos e ocorreu em encontros semanais no Laboratório de Química do IFPR. Em cada encontro foram executadas práticas experimentais com duração de até três horas. Por fim, aos alunos que concluíram a oficina, foi aplicado um questionário não identificado, cujo intuito foi traçar um perfil dos participantes, bem como avaliar a percepção dos mesmos sobre a química, a ciência e sobre o próprio projeto.

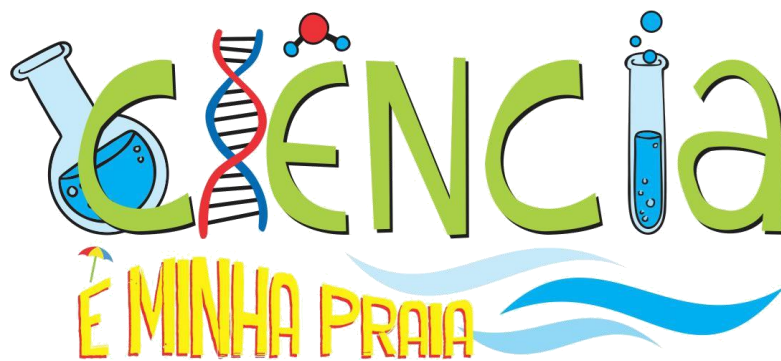


RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à primeira etapa do trabalho foram elaborados 15 roteiros experimentais, baseados em experimentos bastante conhecidos no ensino de química do nível médio e superior, sendo que os procedimentos experimentais, quantidades e reagentes foram adaptados ao Laboratório de Química do IFPR. O Quadro 1 apresenta resumidamente a descrição das 10 atividades práticas executadas na oficina.

Quadro 1: Descrição das atividades realizadas na Oficina de Química

Atividade	Descrição
1 - Reconhecimento do laboratório	Apresentação do laboratório, estabelecimento das normas de segurança e das principais vidrarias e materiais utilizados. Inclui um experimento de preparo de solução e determinação de densidade.
2 - Reações inorgânicas	Aborda diferentes funções inorgânicas. Consiste na realização de reações químicas envolvendo ácidos, bases, sais e óxidos. Nesses experimentos foi possível observar fenômenos como mudança de cor, precipitação de sólidos, liberação de calor, produção de faíscas (“sódio em água”).
3 – Estudo de soluções	Aborda o conceito de solubilidade de maneira qualitativa e quantitativa. Envolve a preparação de soluções saturada e insaturada, determinação da concentração comum, concentração molar e densidade de soluções.
4 – Experimentos especiais	Essa prática inclui experimentos de grande efeito visual e que abordam diversos conceitos químicos. “Varinha mágica” – reação de combustão. “Revelação de impressão digital” – fenômeno de sublimação e adsorção. “Fogo colorido” – transição eletrônica e liberação de energia na forma de luz de diferentes comprimentos de onda.
5 – Estudo quantitativo de reações químicas - Estequiometria	Realização de uma reação de neutralização com medição precisa das quantidades e cálculo do rendimento da reação.
6 – Termoquímica	Realização de processos químicos e físicos com medição da variação de temperatura para classificação dos processos em exotérmicos ou endotérmicos.
7 – Cinética Química	Verificação dos fatores que influenciam a velocidade das reações (temperatura, concentração dos reagentes, superfície de contato e presença de catalisador)
8 – Equilíbrio Químico	Verificação do princípio de Le Chatelier através do experimento “garrafa azul” reação que muda de cor conforme o meio reacional é agitado ou deixado em repouso
9 – Slime	Experimento lúdico. Consiste na preparação de “slime” em laboratório para introdução do conceito de polimerização.
10 - Arco-íris de açúcar	Envolve a aplicação do conceito de densidade para formar uma torre colorida de soluções.



Uma vez estabelecidas as práticas experimentais foram formadas duas turmas, totalizando quarenta e quatro alunos. As turmas eram constituídas de alunos do primeiro, segundo, terceiro e quarto anos dos Cursos Técnico em Meio Ambiente e Técnico em Informática integrados ao Ensino Médio.

Dos quarenta e quatro alunos que iniciantes, vinte e sete concluíram a oficina e preencheram o questionário de avaliação que abordou as questões descritas nesta discussão. Este questionário teve como objetivos traçar um perfil dos estudantes participantes quanto à sua relação com a disciplina de Química e o estudo de ciências em geral, e avaliar a Oficina de Química. O questionário foi composto por seis testes com alternativas e três questões dissertativas. Considerando o apontamento dos próprios alunos, de que para muitas perguntas não havia uma única resposta, os estudantes puderam escolher mais de uma alternativa para determinadas questões.

A primeira pergunta do questionário era sobre a motivação dos estudantes para fazerem a oficina. Das 52 respostas obtidas 18 apontaram o interesse por ciências como o principal motivo, 12 indicavam a expectativa de ter melhor desempenho na disciplina de química, 11 apontaram a possibilidade de aperfeiçoamento profissional. A necessidade de acumular atividades extracurriculares também foi relevante, aparecendo em 10 das respostas. Uma das respostas apontou ainda a vontade de “pôr a mão na massa” como fator de motivação para participar do projeto.

O questionário também buscou avaliar a percepção dos alunos com relação à Química e, se este projeto teve influência sobre esta percepção. Conforme pode ser observado no Gráfico 1, a Oficina de Química aumentou o interesse dos estudantes que já gostavam dessa disciplina e também daqueles que não gostavam. Nenhum aluno relatou ter deixado de gostar ou ter ficado indiferente à química após ter participado da oficina. Interessantemente um dos estudantes relatou que estudos independentes na área de eletrônica estariam colaborando para despertar seu interesse por essa disciplina.

Ciência

É MINHA PRAIA

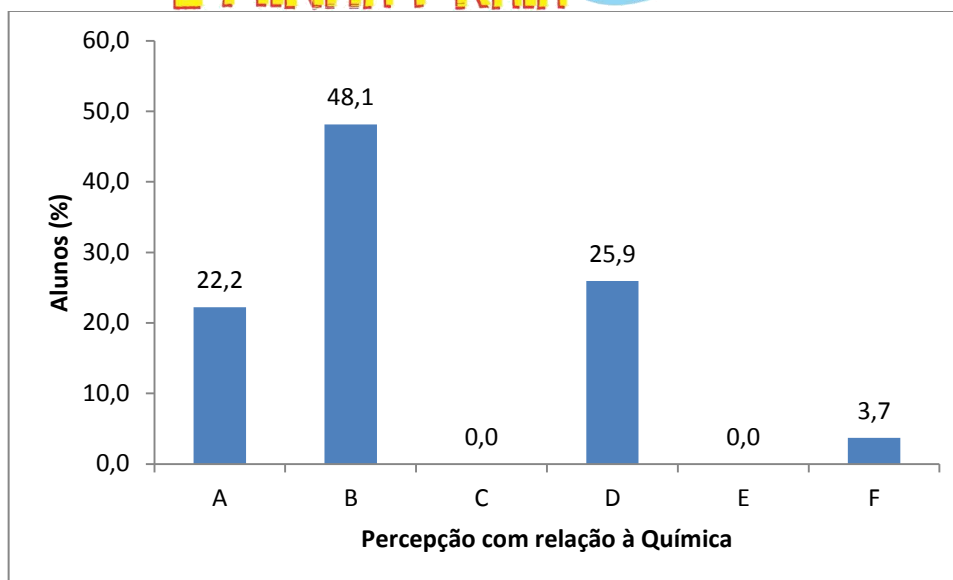


Gráfico 1: Percepção dos alunos em relação à química. (A) Sempre gostei e continuo gostando da mesma maneira; (B) Depois da oficina passei a gostar mais; (C) Nunca gostei e continuo não gostando; (D) Não gostava, com a oficina passei a achar interessante; (E) Após ter participado da oficina deixei de gostar da disciplina de química; (F) Outro.

Em uma questão aberta os estudantes foram questionados quando aos experimentos que mais gostaram. Confirmou-se uma tendência já esperada: os experimentos lúdicos e de grande efeito visual foram os mais interessantes para os alunos. Dentre os experimentos citados destacam-se aqueles das atividades 2, 3 e 9, os quais envolvem: “fogo colorido”, “varinha mágica”, “sódio em água”, “Slime”. Não foi possível fazer uma análise quantitativa com relação a este assunto porque nem todos os alunos que fizeram todos os experimentos da oficina.

Com relação à aprendizagem proporcionada pelos experimentos, a maior parte dos alunos (66,7%) considerou que alguns experimentos colaboraram para compreensão de conceitos que já haviam estudado (Tabela 1). Entre os alunos que não verificaram uma relação entre o aprendizado da química e as práticas de laboratório, a maioria estava cursando o primeiro ano e tinha até 16 anos. Este fato indica que, na percepção dos estudantes, a oficina colabora mais para o aprendizado dos conteúdos que foram previamente estudados.

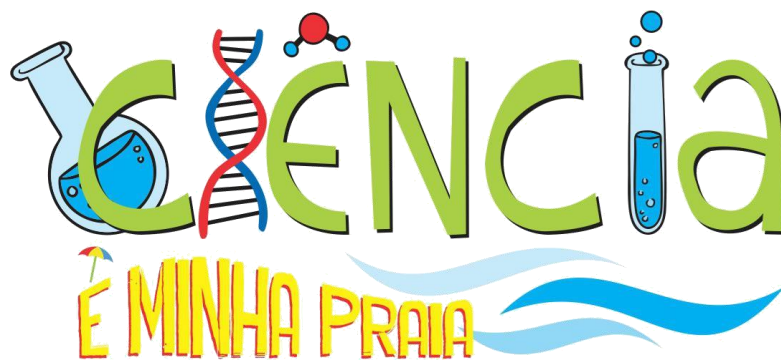


Tabela1: Contribuição dos experimentos para o aprendizado da química.

Contribuição dos experimentos para a aprendizagem da química	Alunos (%)
Mesmo os conteúdos que já estudei não ficaram mais claros após a oficina.	11,1
Os experimentos não abordaram nenhum conteúdo que eu já estudei.	7,4
Os experimentos não abordaram nenhum conteúdo que eu já estudei, porém acredito que possam me ajudar futuramente, quando eu for estudar esses conteúdos.	14,8
Alguns experimentos me ajudaram a compreender conteúdos que eu já estudei, mas não tinha compreendido muito bem.	66,7

Uma vez que as atividades eram em equipe e foram ministradas a alunos de diferentes turmas e cursos do IFPR, foi também avaliado o potencial da Oficina de Química como meio de socialização dos alunos. Quando questionados sobre a experiência de trabalhar com colegas de outras turmas, a maior parte dos estudantes considerou a experiência positiva (Gráfico 2). No entanto, uma porção significativa dos estudantes se disse indiferente a essa experiência e houve ainda uma minoria que afirmou não gostar de trabalhar com alunos de outras turmas.

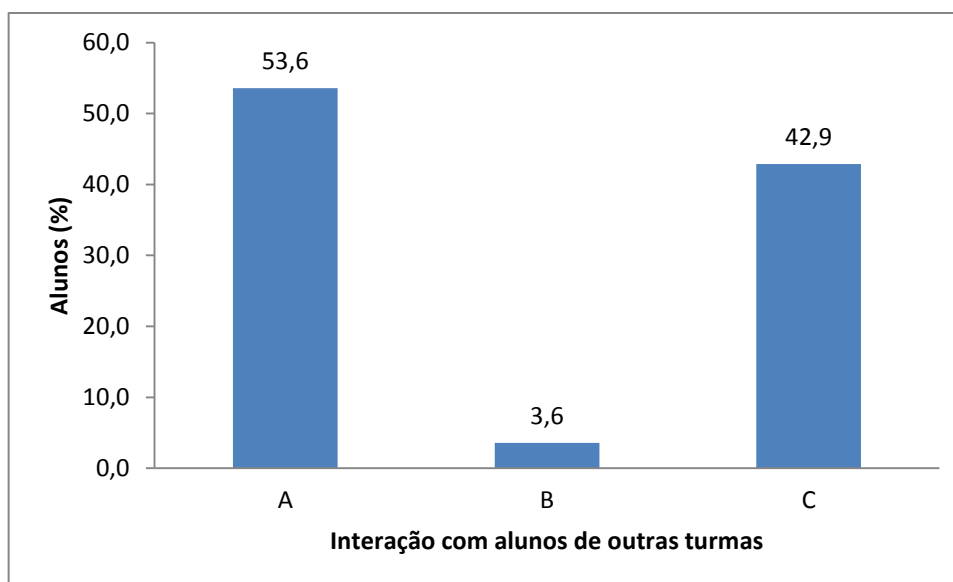
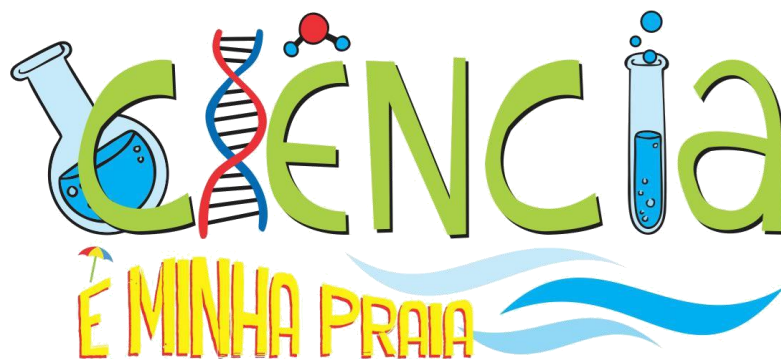
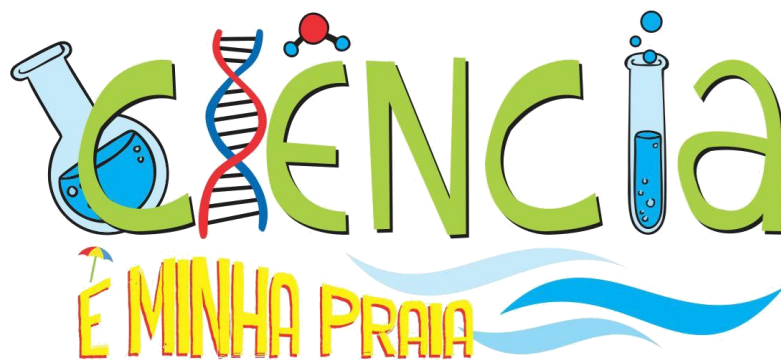


Gráfico 2: Opinião dos alunos sobre a experiência de ter interação com alunos de outras turmas. (A) Gostei; (B) Não gostei; (C) Indiferente.

A indiferença com relação à convivência com colegas “desconhecidos” é, provavelmente, decorrente da própria forma como o trabalho foi dirigido na oficina. Os alunos tiveram total liberdade para formarem suas equipes e é natural que busquem trabalhar com seus próprios colegas de classe. Evitou-se fazer a mistura forçada dos alunos das diferentes turmas, pois entendeu-se que embora a oficina possa ser um meio de interação entre os estudantes, a socialização não era o foco do projeto e, neste contexto, seria bem vinda somente se ocorresse de maneira espontânea. Por outro lado, o comportamento claramente negativo em relação à interação com membros de outras turmas pode ser atribuído ao excesso timidez ou a desavenças pré-existentes entre os estudantes.

Ainda nessa temática, os alunos foram questionados sobre o trabalho em equipe em si. O Gráfico 3 mostra como as opiniões dos alunos divergem sobre esta questão. É notório que a maior parte dos estudantes afirma se sentir bem ou serem indiferentes ao trabalho em equipe, apenas uma pequena fração diz preferir trabalhar individualmente ou não respondeu. Em algumas situações, de fato, foi possível perceber certa impaciência de determinados estudantes para com os colegas de equipe, de modo que foram observados alguns conflitos durante à execução de determinados procedimentos. No entanto, na maior parte do tempo, foi



possível observar que a presença dos colegas de equipe tinha dois aspectos positivos: tornava a prática mais divertida e diminuía a insegurança dos alunos em relação aos procedimentos.

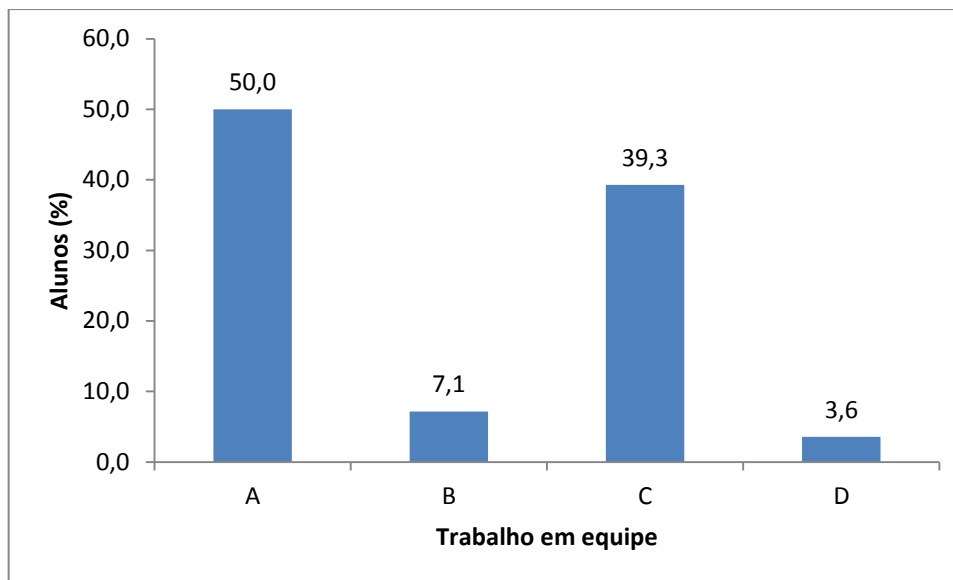


Gráfico 3: Opinião dos estudantes sobre o trabalho em equipe. (A) Me sinto à vontade trabalhando em equipe; (B) Prefiro trabalhar individualmente; (C) Indiferentes; (D) Não respondeu.

Quando questionados sobre a possível influência da oficina na escolha do curso superior. A maior parte afirmou que já tinha interesse prévio por ciências ou que a oficina despertou esse tipo de interesse (tabela 2). Deste modo, 50% dos alunos pretendem fazer um curso superior em uma área que envolva ciência experimental e cerca de 36% não pretendem seguir nesse tipo de área. 14,3% dos participantes não soube responder a pergunta.

É notável que esse tipo de projeto, por proporcionar ao aluno maior contato com a prática, pode ter influência sobre suas futuras escolhas profissionais. A Tabela 2 mostra que 10,7% dos participantes pretendem continuar em uma área científica, porém, não sabiam que tinham essa inclinação. Por outro lado, para 3,6% dos alunos a participação na oficina evidenciou falta de aptidão para o trabalho experimental. Esse tipo de revelação, aparentemente negativa, também tem sua importância, pois colabora para que o estudante possa fazer uma escolha mais consciente com relação a seu futuro profissional.

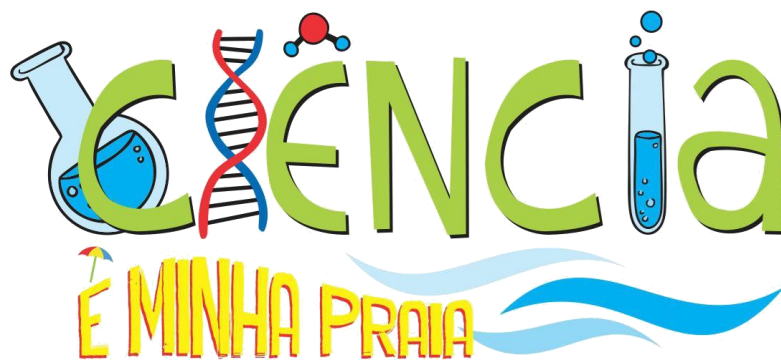
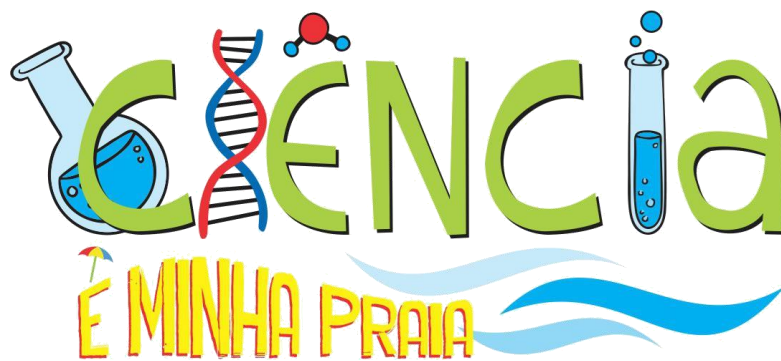


Tabela 2: Escolha do curso superior.

Escolha do curso superior	Alunos (%)
A oficina de química me mostrou uma inclinação para ciências, que eu não sabia que tinha, portanto, devo seguir esse caminho.	10,7
A oficina de química confirmou uma inclinação para ciências, que eu já sabia que tinha, portanto, devo seguir esse caminho.	39,3
A Oficina de química despertou interesse por ciências, mas não penso em seguir nessa área.	28,6
A Oficina evidenciou que não tenho aptidão para ciências.	3,6
Sempre gostei de ciências, mas não vou seguir nessa área	3,6
Não respondeu	14,3

Foi solicitado ainda, através de duas questões dissertativas, que os alunos fizessem uma avaliação geral da oficina, apontando aspectos positivos e negativos. Dentre os aspectos positivos apontados, três se destacaram: o trabalho em equipe, a oportunidade de verificar conceitos já estudados na prática; e a oportunidade de aprender conceitos que não haviam sido compreendidos somente com o estudo teórico. Além destes, outros vários aspectos foram apontados como pontos positivos da oficina: a convivência com alunos de outras turmas, o acúmulo de horas extra curriculares, as atividades lúdicas, o dinamismo das práticas, o aprendizado de técnicas de laboratório, a possibilidade de realizar experimentos ‘com calma’ (o que geralmente não é possível no tempo normal de aula) e a maior interação com a professora.

Dentre os aspectos negativos foram apontados: a falta de comprometimento de alguns colegas com relação à assiduidade, o fato de ainda não ter estudado o conceito envolvido no experimento, a dificuldade de comparecer em todos os encontros, a falta de material individual para todos os participantes, a falta de maturidade de alguns colegas, o barulho excessivo causado pelo número elevado de alunos, a frustração com relação à expectativa sobre determinado experimento, o número de atividades (gostariam que fosse maior). Ressalta-se que 57% dos alunos não apontaram nenhum aspecto negativo.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto reforçou a ideia de que a experimentação auxilia a aprendizagem da química, uma vez que amplia um dos pilares para sua compreensão, que é a visão macroscópica da matéria e dos fenômenos sofridos por ela. A Oficina de Química Experimental foi bem-sucedida em ser um meio de divulgação científica e proporcionar aos alunos participantes uma visão mais profunda e interessante da Química e da ciência como um todo, além de proporcionar maior interação entre os estudantes.

REFERÊNCIAS

BERNARDELLI, M. S. Encantar para ensinar um procedimento alternativo para o ensino de química. **Congresso Brasileiro e Encontro Paranaense de Psicoterapias Corporais-Anais**, p. 6, 2004.

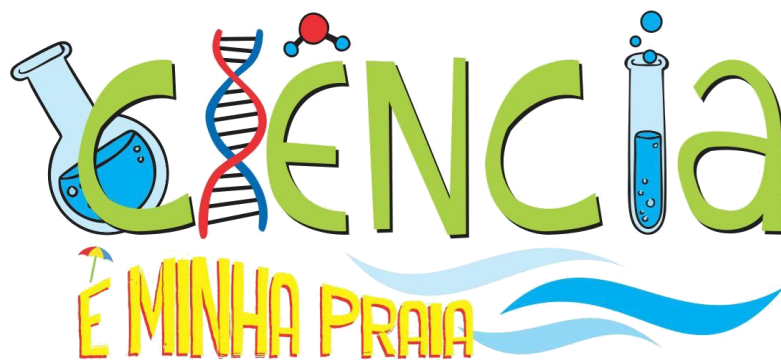
JOHNSTONE, A. H. The Development of Chemistry Teaching A Changing Response to Changing Demand. **Symposium on fievolution and Evolution in Chemical Education**, v. 70, n. 9, 1993.

MARCELO GIORDAN. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, v. 10, p. 43–49, 1999.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R. Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos. **Enconctro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.

SIRHAN, G. Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. **Journal of Turkish Science Education**, v. 4, n. 2, p. 2–20, 2007.

TABER, K. S. Revisiting the chemistry triplet: Drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education. **Chemistry**



Education Research and Practice, v. 14, n. 2, p. 156–168, 2013.

86

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa e o Ensino de Ciências. **Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação**, 2005.

WARTHA, E. J.; REZENDE, D. DE B. Os Níveis De Representação No Ensino De Química E As Categorias Da Semiótica De Peirce. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 275–290, 2011.