

AÇÃO EXTENSIONISTA DO GRUPO PET QUÍMICA: A QUÍMICA APLICADA AO COTIDIANO

EXTENSIONIST ACTION OF THE PET CHEMICAL GROUP: CHEMISTRY APPLIED TO EVERYDAY LIFE

ARAGÃO, A. C. C.

<https://orcid.org/0000-0003-4504-849X>
Universidade Federal do Ceará (UFC)

CAMARA, A. G. do N.

<https://orcid.org/0000-0002-2012-3329>
Universidade Federal do Ceará (UFC)

CABRAL, G. A. J.

<https://orcid.org/0000-0002-9213-7404>
Universidade Federal do Ceará (UFC)

QUINTO, J. P.

<https://orcid.org/0000-0001-6824-3971>
Universidade Federal do Ceará (UFC)

ALVES, P. A.

<https://orcid.org/0000-0003-1137-377X>
Universidade Federal do Ceará (UFC)

GOMES, M. das G.

<https://orcid.org/0000-0002-9000-3082>
Universidade Federal do Ceará (UFC)

RESUMO

O grupo PET (Programa de Educação Tutorial) de Química da Universidade Federal do Ceará (UFC), que tem em suas metas ações de Ensino, Pesquisa e Extensão, participou do projeto AGIR, na Escola Estadual de Educação Profissional Joaquim Nogueira, através da oferta da oficina intitulada “Química Nossa de Cada Dia”, com o objetivo de difundir os conhecimentos científicos e mostrar sua importância e aplicação, por meio de experimentos que simulam situações do dia a dia. Os experimentos realizados foram selecionados pelos bolsistas, que, após testes, elaboraram material didático que incluía introdução teórica e os procedimentos experimentais. Ao final, a atividade foi avaliada pela aplicação de questionário. Com base nos resultados obtidos, notou-se que 80% dos alunos conseguiram relacionar os conceitos e aplicações abordados na oficina com situações do seu dia-dia. Levando a crer que a oficina “Química Nossa de Cada Dia” se apresenta como uma ferramenta pedagógica que proporciona o aprendizado.

PALAVRAS-CHAVE: oficina; química; ferramenta de ensino.

ABSTRACT

The Chemistry PET (Tutorial Education Program) group at the Federal University of Ceará (UFC), which has Teaching, Research, and Extension actions in its goals, participated in the AGIR project, at Joaquim Nogueira State School of Professional Education, through the offer of the workshop entitled “Química Nossa de Cada Dia”, intending to spread scientific knowledge and show its importance and application, through experiments that simulate everyday situations. The experiments carried out were selected by the fellows who, after testing, developed didactic material, which included a theoretical introduction and experimental procedures. In the end, the activity was evaluated by applying a questionnaire. Based on the results obtained, it was noted that 80% of the students were able to relate the concepts and applications covered in the workshop with everyday situations. Thus, leading to believe that the “Química Nossa de Cada Dia” workshop presents itself as a pedagogical tool that provides learning.

KEYWORDS: workshop; chemistry; teaching tool.

1. Introdução

O Programa de Educação Tutorial (PET) é um programa oriundo da Secretaria de Educação Superior do Ministério de Educação (MEC), destinado a alunos de cursos de graduação de Instituições de Ensino Superior (BRASIL, 2018).

O programa tem como base a aprendizagem tutorial e é formado por um grupo de alunos e um professor tutor, que os orienta a desenvolver atividades que integrem os eixos: ensino, pesquisa e extensão. As atividades de ensino permitem aos membros do grupo contribuir com todos os estudantes da universidade, beneficiando também a formação acadêmica destes, assim como os projetos de extensão, que proporcionam uma aproximação da sociedade com a academia. A experiência com a pesquisa também é de suma importância, pois possibilita o desenvolvimento do senso crítico do aluno através da coleta e interpretação de dados. Estes projetos e atividades extracurriculares oferecem aos alunos oportunidades de vivenciar experiências além da universidade, tornando-os profissionais diferenciados e com formação acadêmica de qualidade, aptos a ingressar no mercado de trabalho e em grupos de pesquisa de Pós-Graduação.

Como uma forma de facilitar a organização de atividades conjuntas dos grupos PET do estado do Ceará, assim como favorecer a comunicação e a integração entre os membros, o InterPET foi criado. Dentre as ações deste movimento, o projeto AGIR consiste de um trabalho conjunto de grupos PET da Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UniLAB), com objetivo de estreitar a relação da universidade com a comunidade.

Neste projeto, cada grupo PET dentro de suas especificidades, elaboram atividades socioculturais e científicas que são levadas às escolas públicas de Ensino Médio da cidade de Fortaleza, que se candidatam a participar, fornecendo assim o livre consentimento para utilização dos dados obtidos nas atividades desenvolvidas pelo InterPET, que é o responsável pela organização e comunicação entre os grupos PET e a direção da escola. As

atividades são voltadas para a comunidade escolar, seus pais e convidados, ocorrendo duas vezes por semestre.

A Química, pelo caráter abstrato, ainda é uma Ciência de difícil entendimento para muitos alunos do Ensino Médio (JOHNSTONE, 1991). Um dos fatores que pode explicar este quadro é a concepção equivocada que os estudantes têm desta Ciência (NAKHLEH, 1992). Para quem não pretende cursar Química no ensino superior, estudá-la no Ensino Médio torna-se um desafio, pois os estudantes não compreendem a sua importância para a vida, e não enxergam sua aplicação no futuro (POZO; CRESPO, 2009).

Compreender Química é indispensável para uma boa formação profissional e cidadã, e isto não se aplica somente aos profissionais da área de Ciências, mas também àqueles que direta ou indiretamente utilizam conceitos químicos no seu dia a dia (JONG; TALANQUER, 2015).

É difícil imaginar um farmacêutico ou mesmo um médico sem bons fundamentos da área. A importância das reações Químicas que acontecem naturalmente no organismo humano ou o efeito nos equilíbrios com substâncias desconhecidas a ele e as implicações que ocorrem com deficiência de outras substâncias são assuntos que devem ser conhecidos pelos profissionais da saúde (KOHLENER, 2008).

Outro fator que interfere no aprendizado de Ciências é o modelo de ensino, uma vez que as disciplinas costumam ser ministradas de forma que os alunos não possuem participação ativa na aprendizagem. O uso de uma nova abordagem, diferente do tradicional, pode ajudar o aluno a compreender melhor o conceito ensinado (SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995). Por ser uma Ciência experimental, o uso de experimentos no ensino de Química se mostra uma boa alternativa, pois permite testar os conceitos aprendidos em sala, auxiliando na sedimentação do conteúdo e possibilitando a compreensão científica de problemas do cotidiano (HOFSTEIN, 2004).

Neste contexto, o grupo PET Química da Universidade Federal do Ceará contribui no projeto AGIR através da oferta de oficinas, como ferramenta pedagógica que

proporciona o aprendizado através da experimentação.

1.1 Ações de caráter extensionista

Considera-se uma atividade de extensão ações que expressam a relação entre universidade e sociedade, como consequência da articulação Ensino e Pesquisa.

A extensão funciona como uma ponte permanente entre a sociedade e a Universidade, tendo reflexos positivos para os estudantes, seja no crescimento pessoal ou na aquisição de vivências sociais, e para a comunidade em geral, que passa a receber informações relevantes para a formação educacional e desmistificação do meio acadêmico, fazendo com que a Universidade possa ser vista de uma forma produtiva (NUNES; SILVA, 2011).

As oficinas como ferramentas didáticas, podem funcionar como uma interseção entre a teoria e a prática, podendo ser vistas como eventos de concentração para a produção de conhecimento, reflexão e diálogo, possuindo potencial social e educativo (SPINK; MENEGON; MEDRADO, 2014).

Pazinato e Braibante (2014) utilizaram em sua pesquisa, uma oficina temática intitulada de Composição Química dos alimentos, a qual foi aplicada para alunos do 3º ano do Ensino Médio em uma escola do município de Santa Maria (RS). A atividade iniciou-se com uma apresentação de conceitos químicos necessários para compreender a oficina, seguida por aplicação destes através de um jogo de nomear compostos orgânicos, e por último a experimentação, que se baseou na identificação de nutrientes em alimentos. O aprendizado foi avaliado através da comparação de respostas entre um questionário inicial sobre os conhecimentos prévios dos alunos e um após aplicação da oficina.

Silva et al. (2014) também utilizaram esta ferramenta, desenvolvendo uma oficina que relaciona a emissão de “lightsticks” e pulseiras distribuídas em festas com os fundamentos de Bohr, já que esses materiais se baseiam em transições eletrônicas. Eles obtiveram resultados positivos tanto em conhecimento como em aumento do

interesse dos alunos pela Química. Muitas outras áreas da Ciência vêm empregando essa ferramenta com sucesso.

2. Materiais e Métodos

O título da oficina, “Química nossa de cada dia”, foi escolhido de forma a relacionar a Química com o cotidiano, facilitando a compreensão do espectador sobre a temática abordada, além de difundir os conhecimentos científicos para a comunidade em geral e desmistificar a Química, mostrando a sua importância para o entendimento de fenômenos vivenciados no dia a dia, bem como algumas aplicações.

Para a elaboração da oficina, inicialmente o grupo PET Química se dividiu em equipes, que, através de pesquisas em livros, artigos e sites especializados, selecionaram experimentos para serem abordados de forma didática na oficina. Os experimentos escolhidos foram todos previamente testados e levados a uma reunião geral do grupo para escolha dos mais adequados. Nesta foram selecionados: produção de sabonete líquido caseiro; fabricação de refrigerante natural de uva (sem adição de açúcares); repelente natural para insetos; produto tira manchas para panelas; indicador de pH utilizando repolho roxo e a produção da Quimeleka (massa gelatinosa de uso recreativo). Na segunda etapa do trabalho foi elaborado o material didático, que contém introdução teórica e os procedimentos experimentais para ser entregues aos participantes.

Após produção e revisão do material, a atividade foi apresentada na Escola Estadual de Educação Profissional Joaquim Nogueira, localizada em Fortaleza, durante o evento AGIR, organizado pelo INTERPET Ceará, no turno da manhã durante um dos sábados letivos do mês de março de 2017. A ação contou com a participação de diversos grupos PET que se dividiram em salas para realizar suas atividades. Os alunos e pais puderam escolher de forma livre e voluntária quais iriam participar.

A oficina do grupo PET Química foi realizada 4 vezes durante o evento, totalizando 47 participantes, os quais ficaram livres para escolher a sequência de experimentos que iriam participar. No início

foram apresentados os conceitos químicos, de forma simples e direta para que todos os participantes, estudantes ou pais pudessem entender o que seriam utilizados nos experimentos. Posteriormente foi feita a divisão dos participantes em 03 diferentes bancadas, onde os experimentos selecionados foram realizados pelos integrantes do grupo com a participação dos estudantes em algumas das etapas. É necessário ressaltar que todos tiveram acesso às diferentes bancadas através de revezamento.

Como forma de avaliação, ao final da atividade, foi disponibilizado um questionário

(Quadro 1) contendo perguntas objetivas, seguindo a escala Likert, e uma subjetiva. A escala Likert é uma escala de autorrelato onde quem responde escolhe um ponto em uma gradação de 5 opções, que costumam ser: concordo muito, concordo, neutro/indiferente, discordo, discordo muito (BERNARDO AGUIAR, WALTER CORREIA, 2011). Os questionamentos foram realizados com o intuito de coletar informações acerca da visão dos alunos sobre a química aplicada no cotidiano, do entendimento de conceitos vistos na sala de aula, além de sugestões de melhorias da atividade realizada.

Quadro 1 - Perguntas do formulário avaliativo

Objetivas	Subjetivas
Compreendo conceitos de Química	Como você avalia essa atividade como um todo? Sugestões?
Vejo conceitos e aplicações de Química no meu dia a dia	
Eu já conhecia essas aplicações	
Pretendo utilizar essas aplicações no futuro	
Eu recomendaria essa atividade a um amigo	

1 | Concordo totalmente

2 | Concordo

3 | Indiferente

4 | Discordo

5 | Discordo

3. Resultados e Discussão

No início do evento, observou-se que muitos estudantes tiveram receio de participar da atividade na sala de Química, provavelmente pela rejeição que esta Ciência ainda desperta em alguns alunos do Ensino Médio. Contudo, de maneira tímida, os alunos foram entrando na sala e, após o conhecimento dos experimentos, a procura aumentou consideravelmente.

A execução da oficina se iniciou pela introdução sobre os conceitos que seriam abordados, na forma de apresentação em slides (Figura 1). Neste foi abordado a presença da Química na rotina diária de qualquer pessoa, assim como conceitos químicos necessários ao entendimento dos experimentos a serem apresentados a seguir. A apresentação foi aberta para perguntas ou dúvidas.

Figura 1 - Apresentação teórica



Fonte: autor.

3.1 Indicador de pH utilizando repolho roxo

Na bancada da fabricação de indicador utilizando repolho roxo (Figura 2), foi explicado como produzir a solução indicadora de pH. O extrato de repolho roxo foi preparado triturando uma porção de repolho (uma folha), em um liquidificador contendo um litro de água. Depois de filtrado, foi armazenado em um frasco com validade de aproximadamente um dia, com refrigeração. Segundo escala retirada da literatura (FOGAÇA, 2019), soluções ácidas apresentam coloração de vermelho ao róseo, à medida que o pH aumenta. Soluções neutras possuem coloração roxa e soluções básicas apresentam tons do azul ao verde (Figura 3).

No experimento, foram testadas soluções de vinagre, ketchup, açúcar,

bicarbonato de sódio e amoníaco, a fim de observar a mudança de cor e elucidar a característica ácida, básica ou neutra das respectivas soluções.

Os alunos puderam constatar, a partir da mudança de cor, que as soluções de vinagre e ketchup são ácidas, pois apresentou coloração rosa, a de açúcar tem caráter neutro, pois apresentou coloração roxa e as de bicarbonato de sódio e de amoníaco são básicas, pois apresentaram cor azul e verde, respectivamente. Aos participantes foi possível mostrar a aplicação no seu dia-a-dia como uso deste para medir pH em água de piscina, que mostrou-se ser eficiente, quando comparado com papel de pH científico empregado em laboratórios de pesquisa. Assim, o usuário pode fazer seu próprio indicador utilizando materiais encontrados em sua cozinha.

Figura 2 - Experimento do Indicador de pH



Fonte: autor.

Figura 3 - Escala de cores do indicador de pH

Indicador de pH – **Repolho Roxo**

pH	3	5	7	8	9	10	11	13
Cor	Red	Magenta	Purple	Blue	Dark Green	Green	Light Green	Yellow

Fonte: autor.

3.2 Produto tira manchas para panelas

Uma dica de tira manchas de panelas utilizando ketchup foi apresentada, a fim de demonstrar outra utilidade prática no cotidiano. O ketchup é um molho muito consumido no Brasil, assim como no mundo, sendo de fácil acesso. Sua característica ácida, como evidenciada pelo experimento anterior, o torna um bom agente de limpeza, podendo ser utilizado para limpar manchas de panelas. Os ácidos presentes no ketchup são o ácido

ascórbico, utilizado como conservante, e alguns ácidos orgânicos provenientes do tomate, como o ácido cítrico e o ácido málico (EMBRAPA, 2006).

O procedimento de tira manchas foi demonstrado passando uma camada de ketchup na superfície suja de uma panela, deixando em repouso por 10 minutos (Figura 4). Após esse tempo, retirou-se a camada do molho com um papel toalha, onde se pôde evidenciar a superfície limpa.

Figura 4 - Ketchup como tira manchas de panela



Fonte: autor.

3.3 Repelente natural para insetos

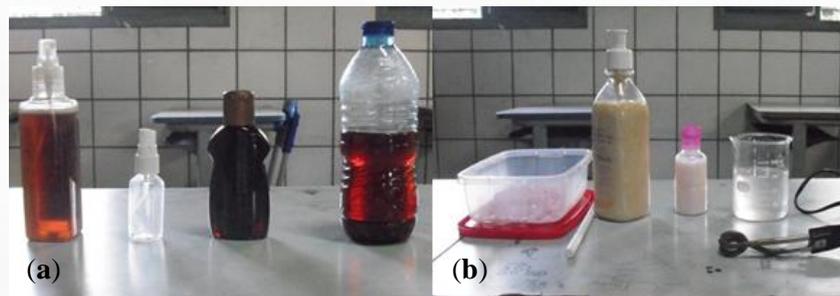
Na fabricação de repelentes, que são muito úteis na quadra chuvosa da região nordeste, apresentou-se uma receita a base de cravo-da-índia (Figura 5a), bem como as reações e procedimentos químicos de separação empregados. O cravo-da-índia, adquirido no comércio local, foi adicionado a 500 mL (meio litro) de álcool e deixado em repouso por 7 dias ao abrigo da luz, sob agitação duas vezes por dia para ajudar na extração. À solução filtrada (ou coada) adicionou-se óleo de amêndoas. A extração por solvente foi o método de separação utilizado na obtenção do repelente. Este extrato foi preparado com antecedência e a receita foi repassada aos participantes. Segundo a literatura, o repelente (ZANIN et al., 2019) mostra-se eficiente para diversos tipos de mosquito, inclusive o *Aedes Aegypti*, que

transmite as doenças como Dengue, Zika e Chikungunya.

3.4 A produção de sabonete líquido caseiro

O sabonete líquido (Figura 5b) foi apresentado como uma alternativa ao uso do sabonete em barra, que por ser um produto de arraste, ao adquirir consistência líquida, torna-se mais higiênico em casos de uso coletivo e por condições de armazenamento, pois o produto encontra-se protegido do ambiente externo, além da facilidade de ser transportado em recipientes de pequenas proporções. Para o procedimento, ralou-se uma barra de sabonete, que em seguida foi dissolvida em água quente até adquirir consistência. Em seguida, o procedimento experimental foi entregue aos participantes. O objetivo deste experimento foi reciclar sabonetes em barra, possibilitando seu uso com maior assepsia e economia.

Figura 5 - Fabricação de repelente (a) e sabonete líquido (b)



Fonte: autor.

3.5 Fabricação de refrigerante natural de uva

Os açúcares presentes nos refrigerantes têm sido considerados grandes vilões para a saúde dos consumidores. Além disso, o uso de conservantes e acidulantes também podem provocar processos alérgicos (SANTOS, 2019). Neste contexto, foi apresentada uma opção mais saudável de refrigerante sem adição de conservantes e

acidulantes, contendo apenas os açúcares da própria fruta (Figura 6). A receita, entregue aos participantes, consistia em 750 gramas de uvas roxas maceradas com suco de meio limão e água com gás na proporção de 3:1 do suco. A opção de refrigerante de laranja também foi demonstrada, utilizando suco de cenoura como corante natural. Ao final da demonstração, os alunos puderam degustar a bebida preparada, acompanhada com gelo.

Figura 6 - Fabricação do refrigerante natural

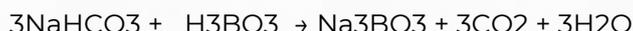


Fonte: autor.

3.6 Produção da Quimeleka

Buscando atender a todos os públicos, o experimento da Quimeleka (nome designado à geleia de brincar caseira), produziu uma massa de modelar gelatinosa muito

empregada em brincadeiras para crianças (ver Figura 7). O experimento foi feito a partir da mistura entre a água boricada (H_3BO_3) e bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$), ambos encontrados facilmente em farmácias, para formar o bórax (Na_3BO_3), segundo a reação:



Em outro recipiente foi colocada a cola branca e algumas gotas de corante alimentício para deixá-la colorida, então se adicionou lentamente o bórax, anteriormente preparado, homogeneizando a mistura até tornar-se elástica. Ao término da demonstração, a Quimeleka foi

disponibilizada aos participantes, assim como o modo de preparo.

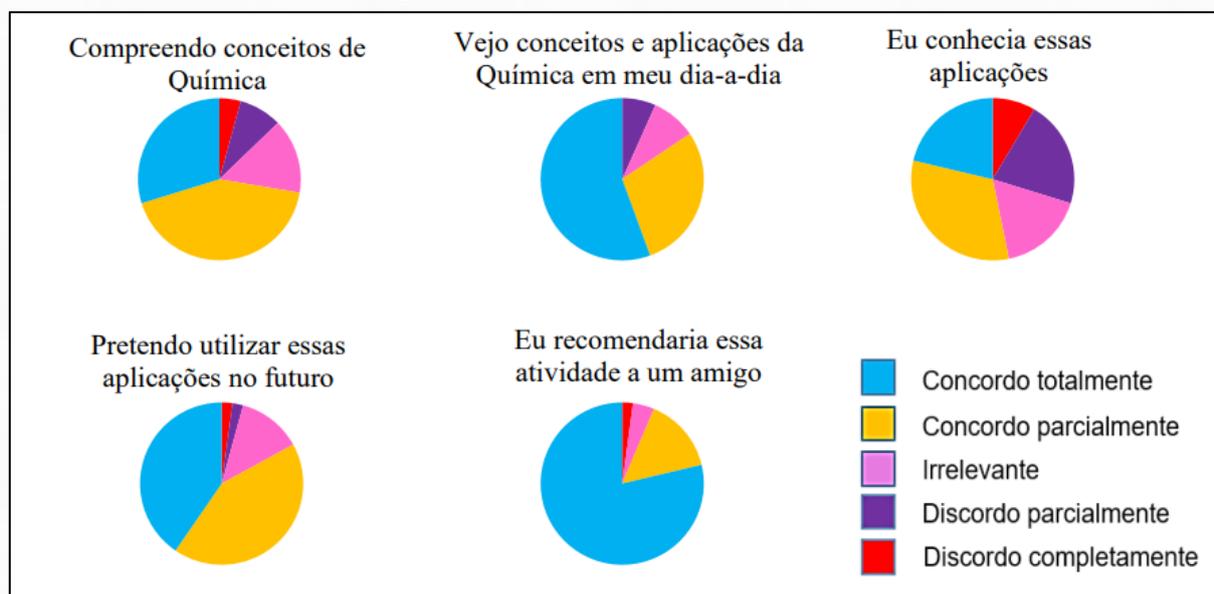
Após a aplicação da oficina, foi disponibilizado o formulário para a avaliação da atividade. Todos os 47 participantes responderam ao questionário e os resultados das questões objetivas encontram-se resumidos na Figura 8.

Figura 7 - Produção da Quimeleka



Fonte: autor.

Figura 8 - Resultado dos formulários



Fonte: autor.

Foi possível observar que a maioria dos alunos compreendeu os conceitos de Química apresentados, uma vez que 42,55% e 29,78% dos alunos concordaram completamente e parcialmente, respectivamente, com essa afirmativa. Também foi constatado que cerca de 80% dos alunos conseguiram relacionar os conceitos e aplicações abordados na oficina com situações do seu dia-a-dia. Além disso, apenas 21,28% dos participantes conheciam todas as aplicações mostradas pelo grupo, o que pode explicar o aumento pelo interesse da oficina, após o conhecimento dos experimentos. Também é válido ressaltar que a maioria dos alunos pretende utilizar pelo menos uma das aplicações demonstradas, visto que 48,94% concordaram completamente e 31,91% concordaram parcialmente com essa afirmativa. Foi observado que a maioria dos alunos gostou da atividade, uma vez que 78,72% dos alunos afirmaram que indicariam a oficina para um amigo. A pergunta subjetiva apresentou respostas como: “Atividades interessantes e simples que podemos praticar em casa”, “Avalio como algo simples, mas que é de extrema importância e que pode ser aplicado no dia a dia”. A partir das respostas obtidas pode-se observar que a oficina foi efetiva em mostrar os conceitos e aplicações da Química presente no cotidiano dos alunos. A avaliação é uma parte importante da atividade, já que as respostas ajudam o grupo a refletir sobre

as abordagens e com isso melhorar o desempenho final dos bolsistas e participantes em geral, além de possibilitar melhoria no projeto e em atividades futuras.

4. Conclusão

Muitos alunos de Ensino Médio das escolas públicas apresentam dificuldades no aprendizado e no entendimento de Química, sendo observado que as principais dificuldades dos estudantes estão relacionadas à falta de “base matemática”, à abstração de certos conteúdos, complexidade dos conteúdos, além de terem dificuldade em ver aplicação do que lhe é ensinado em sala de aula. Essa dificuldade pode ser observada nos dados divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) sobre o Exame Nacional do Ensino Médio 2019 (ENEM), no qual a área Ciências da Natureza e suas Tecnologias obteve a menor média dentre todas. Contudo, durante a apresentação da oficina, foi possível observar o aumento do interesse dos alunos em entender os conceitos químicos apresentados, o que corrobora para a visão da experimentação como uma poderosa ferramenta a ser utilizada pelos professores.

De acordo com os resultados obtidos dos formulários, foi observado que os alunos identificaram e compreenderam conceitos anteriormente estudados e que foram

abordados durante a oficina. Além disso, os alunos demonstraram entender a importância da química e suas aplicações no dia a dia. Desta forma é possível afirmar que as oficinas, como a “Química nossa de cada dia”, são ferramentas de aprendizado eficazes, auxiliando o entendimento de conceitos químicos estudados em sala de aula através do uso de experimentos relacionados com o cotidiano. No entanto, é importante ressaltar que a “Química Nossa de Cada Dia” não substitui, de forma alguma, os métodos clássicos de aprendizagem, sendo essa uma ferramenta didática para auxiliar a fixação dos conteúdos. Quanto aos integrantes do grupo PET química, estes adquiriram novos conhecimentos a partir das pesquisas realizadas para elaboração da oficina, assim como praticaram a oratória na sua aplicação. A atividade mostrou-se eficaz tanto para a interação entre a academia e a sociedade,

como também para a troca de experiência entre estudantes, comunidade escolar e pais.

Apesar de estudos mostrarem (HOFSTEIN, 2004) que o uso de experimentos auxilia no entendimento de conceitos vistos em sala de aula, a maioria das escolas não possuem infraestrutura e condições financeiras para construir e manter o bom funcionamento de um laboratório de Química voltado para o Ensino Médio (MAIA et al., 2008). Desta forma, é importante o desenvolvimento de novos projetos e atividades de caráter extensionista que visem colaborar com professores das escolas públicas, que, devido sua carga horária de aula elevada e baixo apoio institucional, não possuem tempo suficiente para elaborar e testar novas ferramentas que ajudem a melhorar o aprendizado dos estudantes.

Submetido: 07/2020

Publicado: 09/2022

REFERÊNCIAS

AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. Uso da escala likert na análise de jogos. Salvador: **SBC- Proceedings of SBGames Anais**, v. 7, p. 2, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. Apresentação - PET. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pet>. Acesso em: 25 de out. de 2018.

EMBRAPA HORTALIÇAS. Cultivo de tomate para industrialização. 2006. Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/composicao.htm. Acesso em: 10 de dez. de 2019.

FOGAÇA, J. Manual da Química. **Indicador ácido-base com repolho roxo**. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.htm>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

HOFSTEIN, A. The laboratory in chemistry education: Thirty years of experience with developments, implementation, and research. **Chemistry education research and practice**, v. 5, n. 3, p. 247-264, 2004.

JOHNSTONE, A. H. Why is science difficult to learn. **Journal of Computer Assisted Learning**, p. 75-83, 1991.

KOHLER, R. E. From Medical Chemistry to Biochemistry: The Making of a Biomedical Discipline (Cambridge Studies in the History of Medicine). 1. ed. **Cambridge University Press**, 2008.

JONG, O. de; TALANQUER, V. Why is it Relevant to Learn the Big Ideas in Chemistry at school? **Relevant chemistry education**. Brill Sense, 2015. p. 11-31.

MAIA, J. de O. *et al.* Um retrato do ensino de química nas escolas de ensino médio de Itabuna e Ilhéus, BA. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**, n. 2004, p. 11, 2008.

NAKHLEH, M. B. Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. **Journal of Chemical Education**, v. 69, n. 3, p. 191-196, 1992.

NUNES, A. L. de P. F.; DA CRUZ SILVA, M. B. A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. **Mal-Estar e Sociedade**, v. 4, n. 7, p. 119-133, 2011.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. **Química Nova na escola**, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. **Porto Alegre: Artmed**, v. 5, p. 5, 2009.

SANTOS, V. S. DOS. **Riscos do consumo exagerado de refrigerante**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/saude-na-escola/riscos-consumo-exagerado-refrigerantes.htm>. Acesso em: 21 de out. de 2019.

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições da pesquisa no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 1, p. 27-31, 1995.

SILVA, G. S. *et al.* Oficina temática: uma proposta metodológica para o ensino do modelo atômico de Bohr. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 20, n. 2, p. 481-495, 2014.

SPINK, M. J.; MENEGON, V. M.; MEDRADO, B. Oficinas como estratégia de pesquisa: articulações teórico-metodológicas e aplicações ético-políticas. **Psicologia & Sociedade**, v. 26, p. 32-43, 2014.

ZANIN, T. R., FRAZÃO, A. **8 repelentes caseiros e naturais contra mosquitos**. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/repelente-caseiro/>. Acesso em: 10 de dez. de 2019.