



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS DE SÃO BERNARDO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS – QUÍMICA

GABRIELE DOS SANTOS MONTEIRO

**O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS PÚBLICAS A PARTIR DA EXTENSÃO
UNIVERSITÁRIA**

São Bernardo

2023

GABRIELE DOS SANTOS MONTEIRO

**O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS PÚBLICAS A PARTIR DA EXTENSÃO
UNIVERSITÁRIA**

Artigo apresentado ao Curso de Ciências Naturais/Química da Universidade Federal do Maranhão UFMA – Centro de Ciências de São Bernardo, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Naturais/Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Evangelista Garreto

São Bernardo

2023

GABRIELE DOS SANTOS MONTEIRO

**O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS PÚBLICAS A PARTIR DA EXTENSÃO
UNIVERSITÁRIA.**

Artigo apresentado ao Curso de Ciências Naturais/Química da Universidade Federal do Maranhão UFMA – Centro de Ciências de São Bernardo, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Ciências Naturais/Química.

Aprovada em: 05/07/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria do Socorro Evangelista Garreto
Doutora em Ciência e Tecnologia de Polímeros
UFMA – Campus São Bernardo

Prof.^a Rosa Maria Pimentel Cantanhede
Doutora em Educação – UFF
UFMA – Campus São Bernardo

Prof. Josberg Silva Rodrigues - UFMA
Doutor em Física Teórica – UFMA
UFMA – Campus São Bernardo

AGRACIMENTOS

Agradeço, especialmente pela presença de Deus na minha vida, por minha família que é minha rede de apoio, à Universidade por ter sido responsável pela minha construção profissional, aos meus professores, pois, cada um contribuiu de forma significativa para isso, e principalmente a mim, por não ter desistido, mesmo com os obstáculos que se apresentaram ao decorrer do curso. Agradeço também pela oportunidade de participar de ações dentro da universidade que me guiaram na construção do profissional que pretendo me tornar. Aos meus amigos que ganhei durante esta jornada, que muito me ensinaram o valor da amizade, compartilhando desafios, conquistas e um ombro amigo.

**O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLAS PÚBLICAS A PARTIR DA EXTENSÃO
UNIVERSITÁRIA.**

**CHEMISTRY TEACHING IN PUBLIC SCHOOLS BASED ON THE
UNIVERSITY EXTENSION.**

**LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN LAS ESCUELAS PÚBLICAS A
TRAVÉS DE LA EXTENSIÓN UNIVERSITARIA**

Gabriele dos Santos Monteiro

Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – química (LCNQ – UFMA), da Universidade Federal do Maranhão, sob a orientação da professora doutora Maria do Socorro Evangelista Garreto. Bolsista do projeto de extensão “A química nas escolas: integrando teoria à prática” (PROEX).

EMAIL: gabriele.monteiro@discente.ufma.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0877-5068>

Maria do Socorro Evangelista Garreto

Graduação em Química Licenciatura pela Universidade Federal do Maranhão (2003), Graduação em Química Bacharelado pela Universidade Federal do Maranhão (2003), Mestrado em Química Analítica pela Universidade Federal do Maranhão (2006) e Doutorado em Ciência e Tecnologia de Polímeros pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2011); Especialista em Gestão Pública pela Universidade Federal do Maranhão (2016) e Especialista em Educação Especial e Inclusiva pela Universidade Estadual do Maranhão (2018). Atualmente é professora adjunta da Universidade Federal do Maranhão/ Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química; tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Analítica e Físico-Química, atuando principalmente nos seguintes temas: Análise de água, Química de petróleo, asfaltenos, adsorção, polímeros e Colóides, Ensino de química e Ensino a Distância.

E-mail: maria.garreto@ufma.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0372-0962>

RESUMO

No ensino de Química, sabe-se que a parte experimental é a ferramenta principal para o sucesso do aprendizado dos conteúdos da disciplina. No entanto, a realidade das salas de aula nas escolas públicas é que ainda prevalece o ensino tradicional. A infraestrutura das escolas, a falta de materiais e as concepções desatualizadas dos professores na disciplina, são alguns dos obstáculos permanentemente encontrados para a não realização dessas aulas experimentais. Diante dessa problemática, o projeto de Extensão, “A Química nas escolas: Integrando teoria à prática”, traz a possibilidade de realização de aulas experimentais utilizando materiais de baixo custo e fácil acesso onde experimentos são realizados dentro da própria sala de aula, contribuindo de forma significativa para a aprendizagem do aluno. Assim, este trabalho tem objetivo de pontuar as contribuições, bem como os aspectos positivos, e desafios da aplicação de aulas práticas em escolas públicas a partir da iniciativa de ações da extensão universitária no ensino de química. Para tanto, foi realizada pesquisa qualitativa com uma amostra dos alunos participantes do projeto, que serviu de referência para discussão dos resultados deste trabalho. Notou-se que a realização das aulas experimentais no ambiente escolar, utilizando materiais de baixo custo, apresenta significativas melhorias no que se diz respeito à motivação, participação e comprometimento dos alunos durante as aulas teórico/prática o que infere em uma melhor aprendizagem dos conteúdos de química. Ressalta-se também a contribuição na formação dos graduandos que desenvolvem habilidades durante sua formação docente.

Palavras Chave: Ensino de Química, Extensão Universitária, Experimentação, Recursos de baixo custo.

ABSTRACT

In Chemistry teaching, it is known that the experimental part is the main tool for a successful teaching when learning the discipline contents. However, the reality in classrooms in public schools is that traditional teaching still prevails. The infrastructure in schools, the lack of materials and outdated conceptions from the teachers of the discipline are some of the obstacles permanently found for not having experimental classes. To this problem, “Chemistry in schools: integrating theory to practice”, brings the possibility of making real experimental classes using low-cost materials and easy access where experiments are performed in the classroom contributing significantly to the students’ learning. Accordingly, this work aims to highlight the contributions, as well as the positive aspects and challenges in applying the practical classes in public schools based on the initiative of actions from the university extension in Chemistry teaching. To this end, qualitative research was conducted with a sample from students who participated in the project which was used as a reference to discuss the results of this work. It was noted that the accomplishment of the experimental classes in the school environment, using the low-cost materials, shows significant improvements in terms of motivation, participation and commitment of students during the classes theory/practice which infers in a better learning process of the Chemistry contents. A

particular attention is drawn to the contribution in the training of undergraduate students who develop skills during their teaching training.

Keywords: Chemistry Teaching. University Extension. Experimentation. Low-cost methods.

RESUMEN

En la enseñanza de la Química, se sabe que la parte experimental es la principal herramienta para el éxito del aprendizaje de los contenidos de la asignatura. Sin embargo, la realidad de las aulas en las escuelas públicas es que sigue prevaleciendo la enseñanza tradicional. La infraestructura de las escuelas, la falta de materiales y las

concepciones anticuadas de los profesores son algunos de los obstáculos encontrados permanentemente para no llevar a cabo estas clases experimentales. Ante esta problemática, el proyecto de extensión, “Química en la escuela: integrando teoría y práctica”, aporta la posibilidad de realizar clases experimentales utilizando materiales de bajo costo y fácil acceso donde los experimentos se realizan en el aula, contribuyendo significativamente al aprendizaje de los estudiantes. Así, este trabajo pretende señalar las aportaciones, así como los aspectos positivos y retos de la aplicación de clases prácticas en la escuela pública desde la iniciativa de acciones de extensión universitaria en la enseñanza de la Química. Para ello, se realizó una investigación cualitativa con una muestra de estudiantes participantes en el proyecto, que sirvió de referencia para la discusión de los resultados de este trabajo. Se constató que la implementación de clases experimentales en el ámbito escolar, utilizando materiales de bajo costo, presenta mejoras significativas en lo que se refiere a la motivación, participación y compromiso de los estudiantes durante las clases teórico/prácticas, lo que infiere en un mejor aprendizaje de los contenidos de Química. También cabe destacar la contribución a la formación de los estudiantes universitarios que desarrollan competencias durante su formación docente.

Palabras clave: Enseñanza de la Química. Extensión Universitaria. Experimentación. Métodos de bajo costo.

INTRODUÇÃO

Para que a disciplina de Química tenha aproveitamento significativo para os alunos, é necessário que teoria e prática sejam apresentadas juntas na sala de aula. No entanto, reconhecemos que a realidade não condiz com o que precisa ser feito, pois o que encontramos nas escolas do país, principalmente nas escolas públicas, é a falta de laboratório específico para o ensino de química e, quando este espaço existe, encontra-se vazio, ocupado de forma indevida ou sem uso algum para benefício dos alunos, que acabam sendo os mais prejudicados.

A preparação dos professores para a iniciativa da aplicação de aulas experimentais, é outro eixo desafiador para o ensino de química, pois se o profissional não tem essa preparação, ou simplesmente não reconhece a sua importância, se torna mais um obstáculo a ser superado. Além da problemática da falta de estrutura e formação de professores preparados para atuarem na perspectiva da importância da experimentação. A falta de tempo para organização e aplicação dessas aulas agora tem um agravante nacional, pois, desde que a reforma do Ensino médio foi aplicada pela Lei no 13.415/2017, as aulas de Química sofreram uma alteração e estão com a carga horária reduzida.

Esta lei entrou em vigor no ano de 2022 e adiciona itinerários formativos às disciplinas do currículo do ensino médio. Dessa forma, ao adicionar outras disciplinas à carga horária, outras disciplinas tem a sua carga horária comprometida, em especial a disciplina de Química, uma vez que é prevista a redução de duas ou três aulas semanais, para uma aula semanal, em média. Dessa forma, os conteúdos de Química ficam limitados de maneira que se torna muito difícil abordar tudo o que se deve repassar para os alunos de forma significativa, assim, aulas teóricas ainda mais reduzidas, aulas práticas quase impossibilitadas de se aplicar e cada vez mais os alunos podem ficar mais distantes do ensino aprendizagem mais concreto e significativo.

A sociedade Brasileira de Química-SBQ, destaca aspetos importantes a serem observados na implementação dessa reforma e dos prejuízos que podem acontecer para as escolas e para disciplina de Química.

- A) desconsidera-se as diferentes infraestruturas das escolas de nível básico, pois uma parte considerável delas não conta com laboratórios de ciências e de informática, além de muitas salas de aula terem pouco conforto para os estudantes;
- B) não se atenta à necessária valorização docente em termos de carreira, condições de trabalho e rendimento salarial;
- C) hierarquiza-se conhecimentos colocando disciplinas como obrigatórias e outras como optativas, o que gera uma série de distorções e diferenças de conteúdo quando considerada a grande quantidade de escolas existentes no país, bem como suas diferenças regionais (Sociedade Brasileira de Química, Divisão Científica-Ensino de Química, 2022).

Estes fatores tornam ainda mais difícil o aprendizado de química nas escolas públicas, uma vez que a diminuição da carga horária é fator complicador para ministração de aulas experimentais que são fundamentais para a aprendizagem de Química.

A SBQ, também destaca que:

Reitera a importância da disciplina de Química no Ensino Médio, alertando as redes públicas e os sistemas privados de ensino que a falta dessa disciplina/componente cria lacunas que podem prejudicar profundamente a formação de sujeitos sociais. É fundamental que os estudantes acessem conhecimentos importantes que possam possibilitar escolhas críticas e conscientes em termos de compreensão do mundo, o qual é povoado por elementos e fatos relacionados à Química. Gostaríamos de enfatizar que Química também é cultura e que todos os estudantes têm o direito constitucional de apoderar-se dela durante a sua escolarização básica” (Sociedade Brasileira de Química, Divisão Científica-Ensino de Química, 2022).

A falta desta parte fundamental de aplicação prática do conteúdo estudado impede que os alunos tenham acesso ao conhecimento concreto da química, importante para o aprendizado efetivo, visto que a parte experimental é a parte concreta e visual, onde podemos confirmar que os fenômenos descritos acontecem. Suart et al Marcondes (2009), apontam que uma aula experimental organizada coloca o aluno diante de uma situação problema e direciona para uma resolução porque leva o aluno a raciocinar logicamente sobre este, e por meio disso, ser capaz de apresentar argumentos, analisar os dados e chegar a uma conclusão plausível.

Quando o aluno tem a oportunidade de acompanhar as etapas de uma aula experimental, a partir de um roteiro bem elaborado, contendo nele a junção entre a teoria do assunto abordado e descrição das etapas do experimento, é possível que eles elaborem hipóteses e discutam sobre determinado assunto, fazendo assim, que habilidades sejam criadas, tanto cognitivas quanto de raciocínio.

Os alunos podem aprender visualmente como acontece, por exemplo, a mudança de estado de uma substância, a coloração, temperatura, odor, interação com outros elementos, a

velocidade que as reações químicas acontecem, como são formados outros elementos e entre outros fenômenos. Todo esse processo favorece a construção de conhecimentos mais concretos e significativos. Assim, defendem, Lewin e Lamascólo (1998), que ao preparar experiências, os alunos tem a oportunidade de colher dados e trabalhar com eles como “projetos de investigação”, o que desperta a curiosidade, o censo de busca provocando o interesse desses alunos para a soluções, confronto de resultados ou mudanças de conceito.

Diante da problemática da experimentação no ensino de Química é necessário e possível encontrar soluções para ela por meio de atividades extra curriculares, assim, a universidade pode contribuir para benefício de sua comunidade. Nesse sentido, projetos de extensão promovidos pelas universidades tem um papel fundamental no desenvolvimento tanto do ensino como na formação de professores.

Ferreira e colaboradores (2022), afirmam que a Universidade Pública é um espaço determinante na construção, retenção e repasse de conhecimentos agregada a três processos interligados: ensino, pesquisa e extensão. De tal modo, a universidade tem a oportunidade de compartilhar saberes e o indivíduo contribui para sociedade.

Nessa perspectiva foi que o projeto de extensão “A Química nas escolas: Integrando teoria à prática”, executado por discentes da Universidade Federal do Maranhão, do curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química, junto a coordenadora do projeto, desenvolvem aulas experimentais com materiais de baixo custo e fácil aquisição para o implemento de aulas experimentais, que são aplicadas em duas escolas públicas de dois municípios do estado do Maranhão: Magalhães de Almeida, no qual o Centro de Ensino Dionilo Gonçalves Costa que recebe o projeto desde o ano de 2019, e o centro de Ensino Déborah Correia Lima, em São Bernardo, que recebe o projeto desde o ano de 2022, ambas, nas três séries do ensino médio regular.

O objetivo principal da construção dessas aulas é para que os alunos possam visualizar os fenômenos descritos de forma teórica e relacionar com os experimentos em uma forma mais concreta, essa relação entre o que se estuda na teoria e o que se observa na prática, Gibin e Ferreira (2010) apontam que no ensino de Química, ao desenvolver habilidades de construção de modelos mentais sobre conteúdos de Química, é interessante iniciar de forma didática pela observação.

Dessa forma, o ensino-aprendizagem de química pode ser dividido em duas partes importantes, a primeira seria a observação de algo concreto e visual e, a outra parte, se dá pela apresentação de sua teoria, podendo ser apresentada por textos, imagens, vídeos ou, outra forma que os alunos possam ter sua aprendizagem pautada não apenas no abstrato.

Partindo desta premissa, e a partir das atividades desenvolvidas em duas escolas dos municípios do Maranhão, Magalhães de Almeida e São Bernardo, por Discentes do Curso de Ciências Naturais/Química da Universidade Federal do Maranhão, do Centro de Ciências de São Bernardo-MA, durante os anos de 2019 a 2023, este trabalho foi desenvolvido com o de pontuar as contribuições, bem como os aspectos positivos, e desafios da aplicação de aulas práticas em escolas públicas a partir da iniciativa de ações da extensão universitária no ensino de química.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento desse trabalho, bem como sua metodologia, foi construído a partir da aplicação do projeto de Extensão Universitária, intitulado “A Química nas Escolas: Integrando Teoria à prática”, para o andamento do mesmo e verificação das suas contribuições, se realizou por intermédio de aplicação de questionário para verificação de satisfação, avaliação das práticas pelos alunos e resultados obtidos, os quais estão descritos nos subtópicos a seguir.

DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE APLICAÇÃO DO PROJETO

A aplicação do projeto de Extensão “A Química nas Escolas: Integrando Teoria à prática”, é dividido em etapas. A I. Seleção da escola que pode receber o projeto; II. Diagnóstico da escola; III. Apresentação teórica do projeto para a escola e entrega da carta de apresentação; IV. Seleção das turmas e apresentação do projeto para os alunos; V. seleção dos conteúdos das práticas, escolha do método, elaboração do roteiro e realização das práticas; VI. Aplicação de questionário para verificação de aprendizagem dos alunos.

I. Seleção da escola que pode receber o projeto

Essa etapa se deu pela visita nas escolas Centro de Ensino Dionilo Gonçalves Costa e Centro de Ensino Déborah Correia Lima, durante a visita foram vistas todas as dependências da escola, bem como o quadro de funcionários, quantitativos de alunos, turnos e horários de funcionamento. Nas escolas selecionadas não houve registro de aulas experimentais de química.

..

II. Diagnóstico da escola

O diagnóstico da escola é realizado por meio da observação do ambiente e sua funcionalidade. As duas escolas selecionadas para a aplicação do projeto são da rede Estadual de ensino, funcional nos três turnos, manhã, tarde e noite, para três séries do ensino médio. No

Centro de Ensino Prefeito Dionilo Gonçalves Costa, consta um corpo docente de 41 professores, todos com curso superior em Licenciatura, o quantitativo de alunos consta 233 no turno matutino, 109 alunos no turno vespertino e 56 no turno noturno, em sua sede. Sua estrutura física consta sala de direção (1), sala de secretária (1), sala de coordenação pedagógica (1), laboratório de informática (1), laboratório de química (1), quadra de esportes (1), sala de aulas (6), biblioteca (1), cantina (1), banheiro dos alunos (2), banheiro dos professores (1). A escola apresenta boa ventilação, também possui recursos como televisão, máquina de cópias, quadro branco, quadro negro, projetor, livros, computadores etc.

O centro de Ensino Déborah Correia Lima, recebe uma reforma desde o início de 2022 e ainda não possui estrutura física própria até o momento, assim, não foi possível fazer o diagnóstico da sua estrutura, pois a escola vem funcionando em prédios emprestados, sendo que no ano de 2022 funcionou na sede da universidade Federal do Maranhão, no Campus da cidade de São Bernardo-MA e, no ano de 2023 vem funcionando em um prédio emprestado onde funciona três escolas juntas, localizado na Rua Barão Do Rio Branco, centro em São Bernardo.

A partir dessa visita, foi possível notar que a escola possui espaço para a realização de aulas experimentais, porém o espaço é ocupado de forma indevida, servindo de depósito de livros ou de materiais de limpeza.

III. Apresentação do projeto para a escola

A apresentação da proposta do projeto foi realizada primeiramente aos professores e direção das escolas, logo após, o projeto é apresentado aos alunos em suas turmas, por meio de uma palestra com duração de 45 minutos, como forma de orientação e conscientização dos alunos para a importância da disciplina de Química, suas aplicações e sugestões das práticas.

IV. Seleção das turmas

Por não haver aulas experimentais em nenhuma das escolas, as turmas selecionadas foram as turmas de 1º ao 3º ano do turno matutino das duas escolas.

V. Seleção dos conteúdos das práticas, escolha do método, elaboração do roteiro e realização das práticas;

A seleção das práticas deu-se a partir dos conteúdos que os alunos estavam estudando com orientação do professor em sala que, a partir do embasamento teórico, procura-se escolher um experimento que possa obedecer aos critérios abaixo mencionados.

- I. O conteúdo abordado;
- II. Se os recursos disponíveis são adequados (sala de aula, total de alunos, se o experimento depende de fatores como temperatura adequado, equipamentos e etc.).
- III. Segurança da equipe e dos alunos;
- IV. O método precisa ser o mais simples, eficaz e de baixo custo, alternativo possível.

A Partir dos critérios acima, são planejadas as aulas e elaborados os roteiros, como por exemplo, mostrado na Figura 1, das práticas a serem executadas com materiais alternativos para realização do experimento, no qual se dá pela escolha de materiais e reagentes que possam ser encontrados com fácil acesso em casa ou comunidade, ou que seja, no máximo, de baixo custo.

Figura 1 – Imagem dos Modelos de roteiro das aulas práticas.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA DO PROEX	
Centro de Ensino Deborah Correia Lima/ 2º Ano A / Matutino/06.10.2022	
1. TÍTULO:	ROTEIRO DE AULA PRÁTICA DO PROEX
<i>Prática 2: Fatores que influenciam na velocidade das reações.</i>	Centro de Ensino Deborah Correia Lima/ 1º Ano A e B / Matutino/06.10.2022
2. OBJETIVO:	1. TÍTULO:
• Observar os fatores que influenciam na velocidade de uma reação; • Compreender os princípios importantes da Cinética Química; • Analisar como os fatores temperatura e superfície de contato influenciam na velocidade das reações químicas;	<i>Prática 1: Leite colorido.</i>
3. INTRODUÇÃO:	2. OBJETIVO:
A cinética química aborda as velocidades das reações, assim como os fatores que as influenciam. O seu estudo possibilita a compreensão desses fatores por que passa a interação dos reagentes para chegar aos produtos. Será realizado duas práticas, a primeira irá abordar a influência da temperatura na velocidade, enquanto a segunda prática vai demonstrar a influência da superfície de contato na velocidade da reação.	Observar os fenômenos ocorridos nas reações: Polaridade, solubilidade e como os detergentes agem na remoção da gordura, utilizando materiais simples e alternativos, o efeito visualizado nessa prática é muito interessante e chama a atenção dos alunos, tornando a aula de química mais interessante.
4. MATERIAIS e REAGENTES	3. INTRODUÇÃO:
Fator 1: Temperatura	A experiência de química denominada de “leite colorido” produz um efeito psicodélico porque o detergente dissolve a mistura de leite e corante. O leite é um composto de muitas substâncias, entre elas: Água e gordura. Os corantes não se agregam no leite por causa da gordura. Porém o detergente é um agente tensoativo, que é capaz de quebrar essa tensão superficial impedindo o corante alimentício de se misturar no leite.
➢ 3 copos descartáveis; ➢ 3 comprimidos efervescentes; ➢ 80 ml de água em temperatura ambiente; ➢ 80 ml de água fria; ➢ 80 ml de água quente;	4. MATERIAIS e REAGENTES
Fator 2: Superfície de contato	□ 1 prato descartável; □ Três cores distintas de corante alimentício; □ Leite (suficiente para encher o prato); □ Detergente líquido de lavar louças;
4.1. PARTE EXPERIMENTAL/ FATOR 1	5. PARTE EXPERIMENTAL:
A) Despeje cada diferente temperatura de água nos respectivos copos descartáveis; B) Adicione ao mesmo tempo os três comprimidos um em cada copo com água; C) Observe o processo da reação;	A) Despeje o leite no prato o suficiente para cobrir todo o fundo; B) Coloque gotas do corante no leite com diferentes cores em cada extremidade do prato; C) Pingue o detergente líquido em diferentes partes do leite e observe o efeito resultante.
4.2. PARTE EXPERIMENTAL/ FATOR 2	6. RESULTADOS:
A) Adicione a água nos seus respectivos copos descartáveis; B) Coloque ao mesmo tempo os comprimidos um em cada copo; C) Observe o processo da reação;	
5. RESULTADOS:	

Fonte: Monteiro (2022)

Os modelos de roteiro apresentados na Figura 1, é padrão para todas as práticas, obedece a seguinte estrutura: Título, Introdução, materiais e reagentes, parte experimental e resultados. Os resultados é o espaço que os alunos tem para adicionar seu entendimento a partir da prática relacionada com o conteúdo teórico abordado pelo professor da turma. As práticas são realizadas na própria sala de aula, obedecendo todos os critérios de segurança, como mostra a seguir na Figura 2.

Figura 2- Montagem de fotos das aulas práticas realizadas.



Fonte: Monteiro (2023)

Na figura 2, a foto (A) apresenta o momento de explicação dos materiais e a sequência do experimento. A foto (B) apresenta o momento em que os alunos podem observar de perto e participar da prática. A foto (C) apresenta o momento em que é explicado a escolha dos materiais, reagentes e do método utilizado na aula. E na figura (D) é apresentado os materiais e reagentes dispostos sobre a mesa, devidamente organizados e identificados para a segurança e sucesso da prática.

A ESCOLHA DOS MATERIAIS

Como apresentado nos roteiros, os materiais utilizados substituem tanto vidrarias quanto reagentes que poderiam ser encontrados apenas em laboratório. A boa funcionalidade de materiais alternativos, além de ter um baixo custo, contribui para a execução de aulas experimentais, que os alunos podem de forma fácil obter e construir uma aprendizagem significativa e concreta dos conteúdos que recebem nas aulas.

França e colaboradores (2012, apud Silva et. Al, 2018) destacam que é de fundamental importância o desenvolvimento de métodos de ensino aprendizagem de baixo custo, além de uma mudança no próprio docente onde ele se reinventa e, assim, possibilita estimular o aprendizado e a compreensão do conteúdo com mais facilidade. Dessa forma, o estudante poderá aprender a química não só na sala de aula, mas também identificá-la no dia a dia, já que isso é o que se busca numa aprendizagem significativa.

Nessa mesma perspectiva, para Mello e Barboza (2008, p. 3 apud DOMINGUINI et al.2014) a experimentação abordada a partir de situações problemas que anteriormente eram somente teóricas, levam os alunos a melhor compreensão dos conceitos, nessa mesma perspectiva da experimentação para o ensino. Essas autoras também afirmam que “participação efetiva do aprendiz e o incentivo do professor nas atividades possibilitam a inserção na educação científica”.

Entende-se, então, claramente a importância de aulas experimentais com a utilização de materiais de baixo custo, tanto para os alunos quanto para formação acadêmica e para formação de novas perspectivas que o professor atuante na sala pode começar a enxergar e adotar como novas metodologias para as suas aulas.

A CONTRIBUIÇÃO DO PROJETO DE EXTENSÃO PARA ESCOLA

Durante a execução do projeto observaram-se diversas contribuições. Notou-se que o projeto de extensão contribuiu principalmente para a mudança na metodologia das aulas, pois passaram de aulas tradicionais para aulas mais atrativas com aplicação experimentos, adotadas pelo professor que solicitava aos extensionistas a elaboração dos roteiros das práticas. A partir da execução das aulas, o professor de química da turma, além disso, passou a seguir uma nova forma de avaliação, baseada na atuação dos alunos como protagonistas na execução dos experimentos.

Durante a aplicação das aulas experimentais na turma, foi proposta como forma de avaliação quantitativa a apresentação de um experimento selecionado pelo projeto de Extensão “A Química nas escolas: Integrando teoria à prática”. Portanto, a parceria entre o projeto e o professor, possibilitou que houvesse uma mudança na forma de avaliação quantitativa dos alunos.

O projeto também possibilitou uma integração entre a universidade e a escola com as atividades das extensionistas, que são professoras em formação. Essa integração entre as graduandas do curso de química (universitários do projeto de extensão) e o professor da sala de aula é de extrema relevância para o desenvolvimento do projeto de extensão nas escolas participantes, pois viabiliza a execução do projeto e estimula o aprendizado. Sabe-se que a dificuldade dos alunos no aprendizado de química deve-se a aspectos de desinteresse muitas vezes por parte do próprio aluno, mas também, ocorre pela falta de estímulo dos professores que não incentivam os alunos a participarem ativamente das aulas quando ministram apenas aulas tradicionais consideradas monótonas, que desestimulam e prejudicam a aprendizagem de química.

É evidentemente notado que o incentivo do professor é fundamental para que os alunos sejam ativos na participação das atividades da turma. E este representa um dos legados que o projeto de Extensão deixa no ambiente trabalhado com a oferta de novas possibilidades, como levar experimentação para as aulas, antes apenas teóricas, chamam a atenção dos alunos, e também, representa uma mudança proporcionalmente positiva na rotina e metodologia das aulas como mostram os fatos já mencionados até aqui.

AValiação da Satisfação dos Alunos com a Execução do Projeto na Escola

Para avaliar melhor a contribuição do projeto para a escola e a satisfação dos alunos, após um ciclo de experimentos o projeto é avaliado por meio da aplicação de questionários com questões que avaliam tanto a satisfação dos alunos com relação à execução do projeto, das aulas práticas e se os métodos utilizados são adequados. O questionário foi aplicado com uma amostra de 32 alunos, das turmas de 1º ao 3º participantes do projeto das duas escolas, em que estavam presentes no momento da aplicação e que se disponibilizaram a responder. As questões são enumeradas de 1 a 5, como mostra abaixo:

Questão 1: As aulas experimentais de química apresentam bons resultados para o desempenho da disciplina?

Questão 2: As aulas propostas continham em seus roteiros materiais que você julga difícil encontrar para a realização da aula?

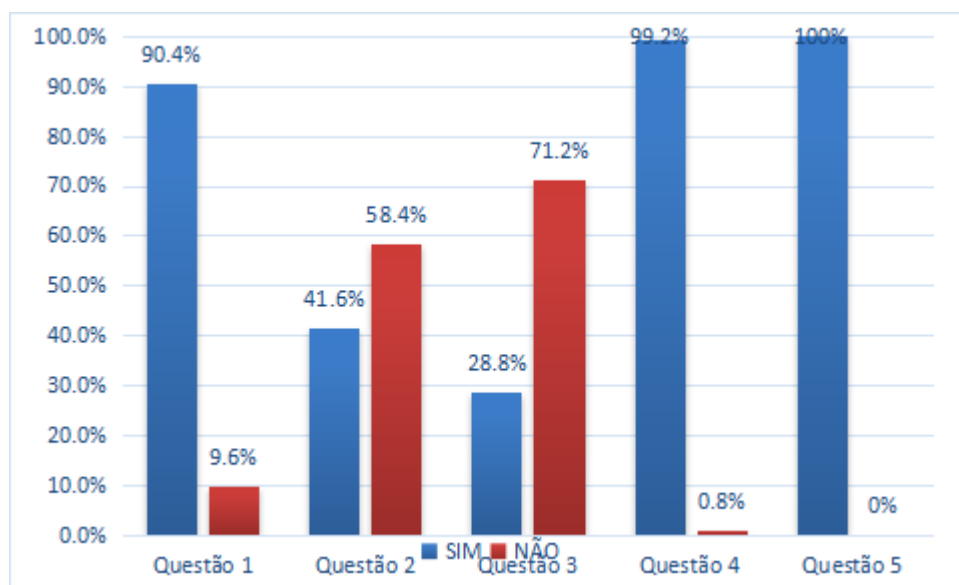
Questão 3: Você acredita que a utilização de materiais alternativos ou de baixo custo interfere na compreensão do conteúdo ensinado por meio de uma aula experimental?

Questão 4: Na sua opinião, a utilização de materiais alternativo ou de baixo custo ajuda na realização e continuidade de aulas experimentais nas aulas de química na sua escola?

Questão 5: Você apoia a continuidade de aulas experimentais que podem utilizar materiais alternativos ou de baixo custo?

Com a aplicação do questionário de satisfação foi construído o Gráfico 1 a seguir:

Gráfico 1. Quantitativo da resposta dos alunos ao questionário



Fonte: própria

Como mostra o gráfico 1, de acordo com a questão 1, observa-se que a maioria, 90,4% dos alunos afirmaram que as aulas experimentais de química apresentam bons resultados para o desempenho da disciplina, enquanto que 9,6% responderam que essas aulas não apresentam resultados positivos.

Na questão 2, 41% dos alunos afirmaram que as aulas propostas continham em seus roteiros materiais que julgaram ainda difícil encontrar para a realização das aulas, e 58,4% responderam que estes roteiros não continham materiais que julgavam difíceis para realização das aulas.

Na questão 3, 28,8% dos alunos afirmaram que a utilização de materiais alternativos ou de baixo custo interferem no resultado de uma aula experimental no sentido de dificultar a

compreensão do conteúdo ensinado. 71,2% responderam que a utilização de materiais alternativos ou de baixo custo não interferem no resultado de uma aula experimental. De fato, a utilização de materiais alternativos apresenta o mesmo resultado comparado as aulas com reagentes e materiais industrializados, o que mostra eficácia na metodologia das aulas.

Quando questionados se a utilização de materiais alternativos ou de baixo custo ajudam na realização e continuidade de aulas experimentais nas aulas de química, 99,2% dos alunos afirmaram que a utilização desses materiais ajuda, enquanto que apenas 0,8% respondeu que a utilização desses materiais não ajuda na realização e continuidade de aulas experimentais nas aulas de química na sua escola. Isso mostra que é evidente a aceitação da metodologia das aulas, pelos alunos.

Na Questão 5, quando questionados se apoiavam a continuidade de aulas experimentais que podem utilizar materiais alternativos ou de baixo custo, 100% dos alunos responderam sim. Isso denota que as aulas experimentais são importantes e tem efeito sobre a aprendizagem de química independente do material que se utiliza na realização da aula prática. Todas essas aulas foram ministradas dentro da própria sala de aula. Portanto, percebe-se que a experimentação pode ser realizada em qualquer ambiente escolar, bastando que os recursos disponíveis sejam adequados e seguros.

Com os resultados apresentados, pode-se inferir que a metodologia utilizada para aplicação do projeto, bem como sua realização no ambiente escolar, utilizando materiais alternativos ou de baixo custo, apresentam significativas melhorias no que se diz respeito a percepção da melhoria na atenção e participação dos alunos durante as aulas teórico/prática. É fato que a contribuição da extensão universitária não é apenas para estes alunos.

É importante ressaltar que a contribuição da execução de projetos de extensão, favorece de forma cruzada para quem aplica, visto que quem está ensinando também está aprendendo. Além de ser considerada como ações sociais da universidade, nas quais essas ações são dirigidas à comunidade onde são extraídos aprendizados para ensino e pesquisa.

Mendonça (2013, apud RAYLLA, K. et al, 2020), ratifica que a extensão universitária funciona como uma via de duas mãos, em que a universidade leva conhecimentos e/ou assistência à comunidade e, também, aprende com o saber das comunidades, ou seja, através da extensão, a universidade influencia e é influenciada pela comunidade, como também afirma SCHEIDEMANTEL (2004, apud. RAYLLA, K et al, 2020).

CONCLUSÃO

A experimentação no ensino de Química importante e indispensável aliada na qualidade do ensino, tornar essas aulas mais frequentes nas escolas públicas permite que os alunos tenham oportunidades dignas de um aprendizado mais completo. Consideramos que os obstáculos encontrados são muitos, mas que é possível que intervenções como projetos de extensão, levados da universidade para a comunidade, possam contribuir para melhoria desse cenário. À medida que isso se torna mais presente, as contribuições alcançam ainda mais visibilidade e interesse do público.

A oferta de aulas experimentais com uso de materiais de baixo custo, torna possível que aulas de química sejam realizadas em escolas sem estrutura ou materiais de custo elevado, experimentos podem ser realizados na própria sala de aula ou orientados de forma que os alunos possam realizar em casa em segurança, superando além da falta de estrutura, a falta de materiais e a falta de tempo durante as aulas na sala de aula.

O professor pode oferecer uma aula de qualidade e barata para os seus alunos, conseguir um alcance maior do conteúdo, além de exigir mais a interação deles a partir da participação ativa deles. Devemos ressaltar que essa iniciativa, não diminui a responsabilidade do poder público para a melhoria da qualidade do ensino, mas que iniciativas como projetos de extensão oferecidos pela universidade, como o projeto “A Química nas escolas: integrando teoria à prática”, mostra que iniciativas simples como esta, podem amenizar a problemática que o ensino de Química enfrenta a muito tempo.

Assim, tratando-se das contribuições da extensão universitária, a partir do projeto de Extensão “A Química nas escolas, integrando teoria à prática”, pode-se mencionar, por exemplo, a mudança na metodologia das aulas e a forma de avaliação da aprendizagem dos alunos, a melhoria na interação professor-aluno, a apresentação dos conteúdos de química de forma visual e concreta, o despertar da criatividade dos alunos, por meio da proposta de realização das práticas utilizando materiais encontrados no dia a dia, além da percepção do papel da extensão universitária como fator de melhoria da realidade de sua comunidade. Tudo isso contribui significativamente para a melhoria no ensino e na aprendizagem dos conteúdos de química.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. portal.mec.gov.br. **Novo Ensino Médio - perguntas e respostas**. [S.l.]. Gov.br, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>. Acesso em: 13 jun. 2023.

SUART, R. D. C.; MARCONDES, M. E.R. **A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química**. Ciências & Cognição, v. 14, n. 1, p. 50-74,2019.

LEWIN, A.M.F; LOMASCÓLO, T.M.M. **La metodología científica en la construcción de conocimientos**. Enseñanza de las Ciencias, v. 20, n. 2, p. 147-510,1998.

GIBIN, B.G.; FERREIRA, L.H. **A formação inicial em Química baseada em conceitos representativos por meio de modelos mentais**. Química Nova, v. 8, n. 33, p. 1809-1814,2010.

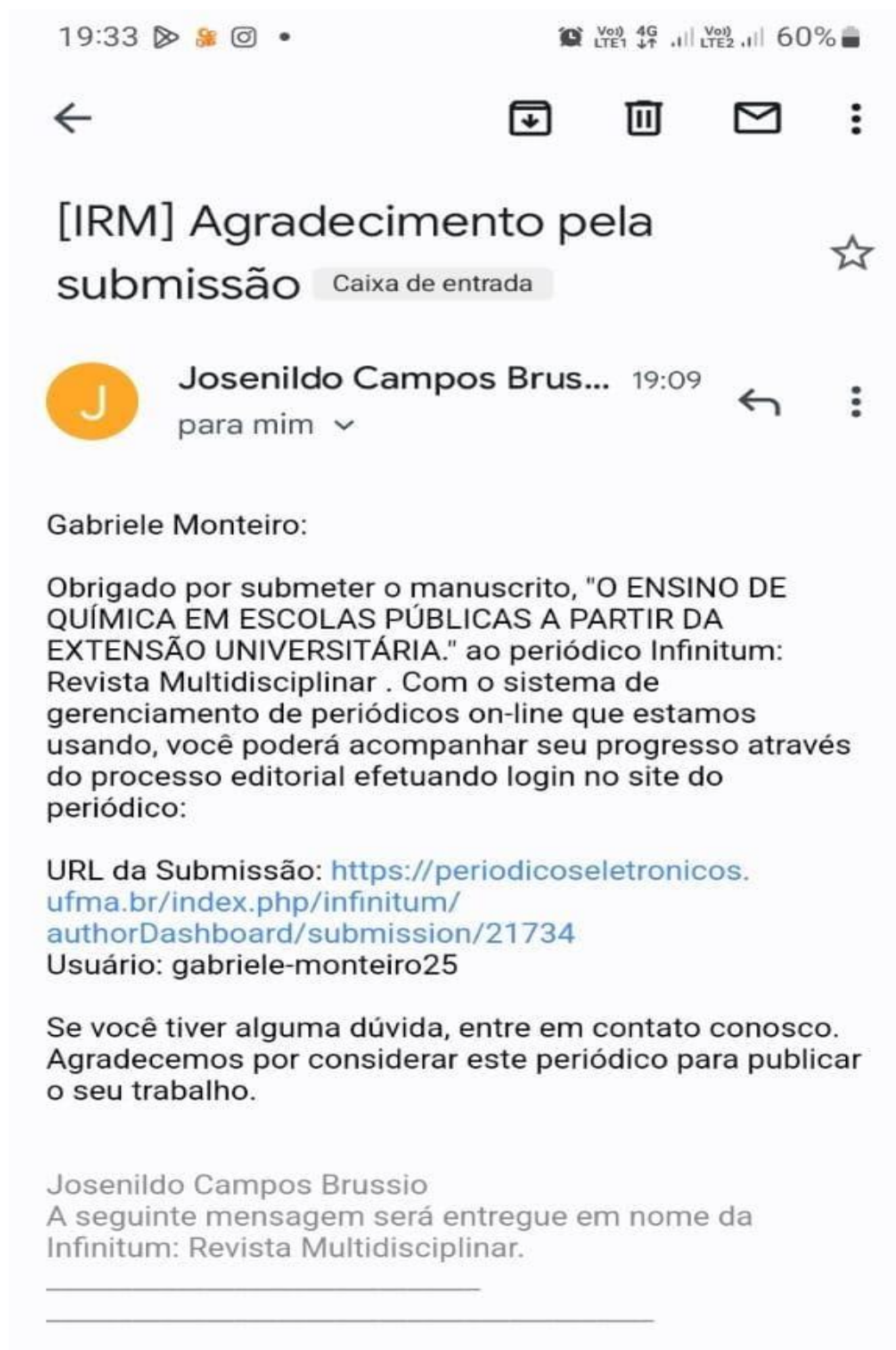
SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. **Divisão Científica- Ensino de Química**. Nota da sociedade brasileira de química sobre a implementação do novo ensino médio a partir da bncc. São Paulo: Divisão Científica, 2021. Disponível em:<<http://www.sbg.org.br/ensino/mocoos/nota-da-sociedade-brasileira-de-quimica-sobre-implementacao-do-novo-ensino-medio-partir-da>> . Acesso em: 19 fev. 2023.

DOMINGUINI, L.; BIASI, L. H. D.; MARQUES, J. A.; MARTINS, J. C.; FIGUEIREDO, A. P.; GIASSI, M. G. **Projeto de extensão como ferramenta na difusão de conhecimentos químicos**. Cidadania em Ação: Revista de Extensão e Cultura, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 155-161, 2014. Disponível em:<<https://www.revistas.udesc.br/index.php/cidadaniaemacao/article/view/4416>> Acesso em: 16 abr. 2023.

RAYLLA, K.; RAYLLA MEDEIROS SILVA DIAS, K.; LISBÔA MEDINA, A.; MACKE HELLWIG, F.; ROSA GONÇALVES, C.; LETTNIN ROLL FEIJÓ, A. **Exposição de atividades interativas de química: Uma extensão universitária**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão,v. 10, n. 3, 14 fev,2020.

FERREIRA, Daiane Da Silva et al. **Contribuição de projetos de extensão para o ensino de química em escolas públicas**. Anais VIII CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2022. Disponível em:<<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/88854>> cesso em: 27/04/2023 19:20

TERMO DE ACEITE DO ARTIGO PELA REVISTA.



NORMAS DE SUBMISSÃO DA REVISTA.

ARTIGOS CIENTÍFICOS

A submissão de artigos deve seguir as seguintes normas:

- a) os textos devem ser originais, inéditos e redigidos em português, espanhol, francês ou inglês;
- b) devem ter extensão de 15 a 30 páginas, margem superior e esquerda de 3 cm e inferior e direita de 2 cm., em formato A-4 (210x297mm), fonte Times New Roman, tamanho 12, com espaço entrelinhas de 1,5 para o texto e espaçamento entre parágrafos de 0pt antes e depois; fonte tamanho 10 para os resumos e para as citações de mais de três linhas, títulos e legendas das ilustrações e notas de rodapé. Utilizar espaço entrelinhas simples para os resumos, as citações longas e as notas de rodapé.
- c) Na primeira folha do artigo, deve constar: título, nome do autor(es), formação (minibio) e filiação institucional do(s) autor(es) por extenso e de forma completa, e *e-mail(s)*;
- d) Na segunda folha, deve conter o título na língua original com todas as letras em maiúscula, logo abaixo um espaço em branco, seguido do título traduzido para inglês, abaixo, um espaço em branco e depois o título traduzido para o espanhol (ou português, se essa não for a língua original), ambos em negrito e centralizado. Se houver subtítulo, deve vir em minúscula e sem negrito. Abaixo do título em espanhol, deve-se colocar um espaço em branco e em seguida, o nome “Resumo” (ou sua tradução para a língua original do artigo), e abaixo o resumo na língua original, em fonte 10, Times New Roman, espaço simples. Abaixo do resumo em língua original, um espaço em branco e logo após, de três a cinco palavras-chave separadas por ponto e com primeira letra em maiúscula. Após as palavras-chave, um espaço em branco e abaixo o Abstract, seguindo o mesmo padrão de formatação do resumo em língua original. Abaixo o Resumen, seguindo o mesmo padrão de formatação do resumo em língua original.
- e) o texto deve ser acompanhado de resumo na língua original e traduzido para duas outras línguas (inglês, espanhol ou português, se essa não for a língua original), com no mínimo 100

e no máximo 250 palavras, em espaço simples, e uma relação de 3 ou 5 palavras-chaves que identifiquem o conteúdo do texto;

f) a estrutura do texto deve ser dividida em seções, subseções (se houver) e não numeradas. É essencial conter introdução, desenvolvimento, conclusão ou considerações finais e as referências bibliográficas;

g) as citações textuais diretas de até três linhas deverão aparecer no decorrer do texto, na mesma fonte do texto (sem itálicos) e entre aspas duplas;

h) as citações que ocuparem mais de três linhas deverão ser digitadas separadas do texto principal, com recuo de 4 cm da margem esquerda, sem aspas duplas, nem itálicos e em fonte tamanho 10. Em ambos os casos, devem ser indicadas as fontes das citações (SOBRENOME do autor, ano, página);

i) as notas de rodapé não deverão ser usadas para referências. Esse recurso pode ser utilizado quando extremamente necessário para notas;

j) as citações e referências seguirão as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as quais são exemplificadas ao final dessas diretrizes;

l) as ilustrações (figuras, tabelas, desenhos, gráficos, fotografias etc.) devem ser enviadas no corpo do texto (formatos JPG), coloridas ou em preto e branco. As dimensões máximas, incluindo legenda e título, são as do formato A-4 e devem seguir as normas da ABNT para citação.

m) recomenda-se realizar a revisão dos textos e dos resumos com profissionais especializados.