INSTITUTO FEDERAL
Rio de Janeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Campus Nilópolis

Licenciatura em Química

Deyvid dos Santos Teixeira

QUÍMICA E FORMAÇÃO PEDAGÓGICA:

Um relato de experiência na Bancada de Pasteur do Museu da Vida Fiocruz

Nilópolis

2024

Deyvid dos Santos Teixeira

QUÍMICA E FORMAÇÃO PEDAGÒGICA:

Um relato de experiência na Bancada de Pasteur do Museu da Vida Fiocruz

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Química.

Orientadoras:

Drª Vanessa de Souza Nogueira

Drª Maria Paula de Oliveira Bonatto

IFRJ – CAMPUS NILÓPOLIS

1° SEMESTRE/2024

CIP - Catalogação na Publicação

T266q Teixeira, Deyvid dos Santos
Química e formação pedagógica : um relato de experiência na Bancada de Pasteur do Museu da Vida Fiocruz / Deyvid dos Santos Teixeira - Nilópolis, 2024.
94 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Vanessa de Souza Nogueira.
Coorientação: Maria Paula de Oliveira Bonatto.
Trabalho de conclusão de curso (graduação), Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Campus Nilópolis, 2024.

1. Professores - Formação. 2. Química - Estudo e ensino. 3. Divulgação científica. 4. Educação não-formal. 5. Museu da Vida da Casa de Oswaldo Cruz. I. Nogueira, Vanessa de Souza, **orient**. II. Bonatto, Maria Paula de Oliveira, **coorient**. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. IV. Título

Elaborado pelo Módulo Ficha Catalográfica do Sistema Intranet do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - Campus Volta Redonda e Modificado pelo Campus Nilópolis/LAC, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Bibliotecária: Josiane B. Pacheco CRB-7/4615

DEYVID DOS SANTOS TEIXEIRA

QUÍMICA E FORMAÇÃO PEDAGÒGICA:

Um relato de experiência na Bancada de Pasteur do Museu da Vida Fiocruz

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Química.

Aprovado em 19 / 09 / 24 .

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
VANESSA DE SOUZA NOGUEIRA
Data: 31/10/2024 15:35:32-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Drª. Vanessa de Souza Nogueira (Orientadora/IFRJ)

Documento assinado digitalmente
gov.br
MARIA PAULA DE OLIVEIRA BONATTO
Data: 04/11/2024 10:11:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Drª. Maria Paula de Oliveira Bonatto (Coorientadora/COC-MV-FIOCRUZ)

Documento assinado digitalmente
gov.br
FLAVIA GALVAO WANDEKOKEN
Data: 05/11/2024 09:10:27-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Drª. Flávia Galvão Wandekoken (SEEDUC-RJ)

Documento assinado digitalmente
gov.br
ISMARCIA GONCALVES SILVA
Data: 31/10/2024 18:05:58-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Me. Ismarcia Gonçalves Silva (IFRJ)

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de sabedoria e força, agradeço imensamente por guiar meus passos ao longo desta jornada acadêmica. Sua presença constante me deu a serenidade e a determinação necessárias para superar os desafios e alcançar meus objetivos.

À minha família, não há palavras suficientes para expressar o quanto sou grato por todo o apoio, amor e compreensão que me ofereceram. Vocês foram minha base sólida e meu refúgio durante todo o processo de elaboração deste trabalho. Cada momento de dúvida ou dificuldade foi suavizado pela certeza de ter um suporte incondicional. A dedicação e o carinho de vocês foram cruciais para que eu pudesse seguir em frente e concluir esta etapa tão importante.

Aos meus amigos, agradeço sinceramente pelo companheirismo e pelas palavras de encorajamento que me deram forças em momentos decisivos. Suas presenças, seja em momentos de descontração ou de intensa dedicação aos estudos, tornaram esta jornada mais leve e significativa. A amizade e o apoio de vocês foram verdadeiramente inspiradores e ajudaram a manter minha motivação sempre alta.

Ao Museu da Vida, expresso minha gratidão pela oportunidade de mergulhar em um ambiente tão rico e inspirador. A experiência e o conhecimento adquiridos através das interações e pesquisas realizadas neste espaço foram indispensáveis para o desenvolvimento deste trabalho. O ambiente estimulante e as ricas fontes de informação contribuíram significativamente para a qualidade da pesquisa.

A minha sincera gratidão às minhas orientadoras, Vanessa Nogueira e Paula Bonatto. A dedicação, o profissionalismo e a paciência de ambas foram fundamentais para o sucesso deste trabalho. Seus conselhos valiosos, orientações detalhadas e críticas construtivas foram essenciais para o aprimoramento contínuo da pesquisa. A capacidade de vocês de guiar e inspirar é verdadeiramente admirável, e sou profundamente grato por ter tido o privilégio de contar com seu apoio e expertise.

RESUMO:

Este trabalho de conclusão de curso relata a experiência obtida no estágio extracurricular realizado na Bancada de Pasteur, localizada no Museu da Vida, FIOCRUZ, durante o Programa de Divulgação Científica e Popularização da Ciência (PROPOP). O objetivo foi analisar como a atuação em um espaço de educação não formal contribui para a formação pedagógica de um licenciando em Química, integrando teoria e prática. A fundamentação teórica aborda os desafios da formação inicial de professores de Química, a importância dos espaços de divulgação científica e a presença da Química em museus de ciências. Os resultados destacam que as atividades desenvolvidas na Bancada de Pasteur possibilitaram uma aplicação prática dos conceitos teóricos, promovendo uma compreensão mais profunda e significativa dos conteúdos científicos. As discussões evidenciam que a experiência no Museu da Vida ampliou as competências pedagógicas do licenciando, destacando a relevância do estágio em espaços não formais para a formação docente. Conclui-se que a vivência proporcionada pelo estágio extracurricular foi fundamental para a articulação entre teoria e prática, favorecendo uma formação mais completa e alinhada com as demandas contemporâneas do ensino de ciências.

Palavras-chave: Estágio extracurricular; Relato de experiência; Educação não formal; Bancada de Pasteur; Divulgação científica.

ABSTRACT:

This thesis reports the experience of the extracurricular internship conducted at the Pasteur Bench of the Museum of Life, FIOCRUZ, during the Scientific Dissemination and Popularization Program (PROPOP). The objective was to analyze how working in a non-formal education space contributes to the pedagogical training of Chemistry undergraduate students, integrating theory and practice. The theoretical foundation addresses the challenges of initial Chemistry teacher training, the importance of scientific dissemination spaces, and the presence of Chemistry in science museums. The results highlight that the activities developed at the Pasteur Bench allowed for the practical application of theoretical concepts, promoting a deeper and more meaningful understanding of scientific content. The discussions emphasize that the experience at the Museum of Life enhanced the pedagogical competencies of the students, underscoring the relevance of internships in non-formal spaces for teacher training. It is concluded that the experience provided by the extracurricular internship is essential for the articulation between theory and practice, leading to more comprehensive training aligned with the contemporary demands of science education.

Keywords: Extracurricular internship; Experience report; Non-formal education; Pasteur Bench; Scientific dissemination.

SUMÁRIO

1) INTRODUÇÃO 8
2) OBJETIVOS 12
2.1 OBJETIVO GERAL 12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 12
3) REFERENCIAL TEÓRICO 13
3.1) FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES EM QUÍMICA 13
3.1.1) Desafios e Perspectivas 13
3.1.2) Formação inicial de professores em química – aspectos importantes 15
3.1.3) O estágio supervisionado obrigatório e suas possibilidades 18
3.2) ESPAÇOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA 20
3.2.1) A divulgação das ciências e suas definições 20
3.2.2) Espaços de divulgação científica 22
3.3) A PRESENÇA DA QUÍMICA EM MUSEUS DE CIÊNCIAS 23
4) PERCURSO METODOLÓGICO 29
4.1) COLETA DE DADOS 30
5) RESULTADOS E DISCUSSÃO 32
5.1) PERÍODO TEMPORAL 32
5.2) EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS 33
5.3) DESCRIÇÃO DO LOCAL 34
5.4) A BANCADA DE PASTEUR 39
5.5) CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE RELATADA 49
5.6) OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 52
5.6) PERFIL DO PÚBLICO 58
5.7) FORMAÇÕES GERAIS E DE EQUIPE 59
5.8) PARTICIPAÇÕES EM EVENTOS E PUBLICAÇÕES 61
5.9) ANÁLISE DAS ATIVIDADES 71
6) CONSIDERAÇÕES FINAIS 74
7) REFERÊNCIAS 76
8) ANEXO 80

1) INTRODUÇÃO

O estágio extracurricular é uma fase relevante na formação tanto acadêmica quanto profissional dos estudantes, possibilitando a aplicação dos conhecimentos teóricos obtidos em sala de aula em cenários práticos. Essa experiência permite que os alunos enfrentem os desafios e as especificidades de suas futuras carreiras. No contexto da licenciatura em Química, essa vivência ganha uma importância ainda maior, pois proporciona a chance de interação direta com a prática educativa, em ambientes tanto formais quanto informais de ensino.

Este estudo se baseará na seguinte questão: de que maneira o estágio extracurricular na Bancada de Pasteur do Museu da Vida, FIOCRUZ, contribui para a formação pedagógica e científica dos licenciandos em Química, com ênfase na integração entre o conhecimento teórico e a prática educativa em ambientes de ensino não formais?

O estágio extracurricular na Bancada de Pasteur do Museu da Vida, FIOCRUZ, promove uma formação pedagógica mais eficaz para os licenciandos em Química ao permitir a aplicação prática dos conhecimentos teóricos em um ambiente de ensino não formal, favorecendo a integração entre teoria e prática e contribuindo para o desenvolvimento de competências pedagógicas essenciais para o ensino de Ciências.

A formação de professores de Química no Brasil enfrenta desafios significativos, como a falta de integração entre o conhecimento técnico-científico e as competências pedagógicas necessárias para um ensino eficaz. Muitos cursos de licenciatura ainda priorizam conteúdos teóricos em detrimento de práticas pedagógicas, o que pode comprometer a qualidade da formação docente. Neste contexto, o estágio extracurricular em espaços não formais de ensino, como a Bancada de Pasteur no Museu da Vida, FIOCRUZ, surge como uma oportunidade valiosa para os licenciandos. Ao proporcionar um ambiente onde teoria e prática se encontram, esses estágios permitem que os futuros professores experimentem e desenvolvam metodologias de ensino inovadoras, contribuindo para uma formação mais completa e alinhada com as demandas educacionais contemporâneas. Portanto, este estudo é relevante por evidenciar a importância dos estágios extracurriculares em ambientes não formais na formação de professores de Química,

podendo servir como base para a reformulação de currículos e políticas educacionais voltadas para a formação docente.

A formação inicial de professores de Química é essencial para preparar educadores que enfrentem os desafios do ensino contemporâneo. Muitos cursos tradicionais concentram-se excessivamente em conteúdos das disciplinas técnicas, e frequentemente negligenciam as competências pedagógicas necessárias (BEGO, 2016). Essa falta de integração entre conhecimento técnico e habilidades pedagógicas pode comprometer a eficácia dos professores em promover um aprendizado ativo e crítico (AZAMBUJA, GOI E HARTMANN, 2021). Portanto, é fundamental reformular os currículos para incluir tanto a formação técnica quanto a pedagógica, alinhando-se a teorias educacionais contemporâneas, como a visão sociocultural de Vygotsky (OLIVEIRA, 2016).

Os estágios supervisionados são cruciais na formação docente, funcionando como uma ponte entre teoria e prática. De acordo com Rosa, Weigert e Souza (2012), esses estágios são fundamentais para a transformação de alunos em professores. No entanto, muitos deles ocorrem apenas do meio para o final do curso, o que limita a experiência prática e a participação ativa dos estagiários. Uma abordagem inovadora para superar essas limitações é a inclusão de ambientes não tradicionais, como museus de ciências, na formação docente. Mori e Kasseboehmer (2019) destacam que essa estratégia enriquece a formação dos professores e amplia a divulgação científica. Este trabalho investiga o impacto dos estágios na Bancada de Pasteur do Museu da Vida, FIOCRUZ, e como experiências em contextos não tradicionais podem promover práticas pedagógicas mais eficazes.

A divulgação científica é fundamental para a alfabetização científica, que envolve a compreensão crítica de conceitos científicos e sua aplicação no cotidiano. Essa alfabetização vai além do conhecimento básico, sendo essencial para a participação em discussões sobre ciência (GERMANO E KULESKA, 2007). Museus e centros de ciência oferecem oportunidades interativas que complementam a educação formal, engajando o público com a ciência (DANTAS, 2021). Contudo, a presença da química em museus é inferior à de outras ciências, como física e biologia, o que ressalta a necessidade de abordagens mais inclusivas para sua divulgação (STEOLA E KASSEBOEHMER, 2018; PALMIERI E SILVA, 2020). O

Museu da Vida da FIOCRUZ, com sua Bancada de Pasteur, exemplifica como a química pode ser promovida em ambientes não formais de aprendizagem, contribuindo para uma compreensão mais acessível e relevante dessa ciência. A análise das atividades desse espaço evidenciará o impacto positivo dos museus na formação de uma consciência crítica sobre a química.

A escolha do Museu da Vida como espaço de estágio não foi aleatória. Este museu, localizado na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), no Rio de Janeiro, é uma instituição dedicada à divulgação científica e à popularização da ciência, desempenhando um papel crucial na educação científica do público em geral. A Bancada de Pasteur, especificamente, é um espaço que busca aproximar o público dos processos científicos, apresentando experimentos e atividades que elucidam conceitos fundamentais da Química e de outras ciências naturais. Assim, a participação nesse ambiente proporcionou uma experiência única de interação com o público, contribuindo tanto para a formação profissional quanto para a pessoal dos envolvidos.

A relevância de espaços não formais de educação, como museus e centros de ciência, na formação de professores de Química também merece destaque. Esses ambientes, ao oferecerem experiências educativas diferenciadas, complementam o ensino formal, ampliando as perspectivas dos futuros professores sobre as formas de ensinar e aprender. No caso da Bancada de Pasteur, as atividades desenvolvidas buscavam não apenas transmitir conhecimentos científicos, mas também despertar a curiosidade e o interesse pela ciência, elementos fundamentais para o desenvolvimento de uma educação mais envolvente e eficaz.

Este relato de experiência é estruturado para apresentar, de forma detalhada, as atividades realizadas durante o estágio, os desafios enfrentados e as aprendizagens obtidas. Primeiramente, serão descritos o contexto e os objetivos do estágio, seguido por uma discussão teórica sobre a formação de professores em Química, a importância dos espaços de divulgação científica e a uma discursão sobre a presença da química em museus de ciências. Em seguida, o percurso metodológico será delineado, apresentando as etapas de desenvolvimento do trabalho. Finalmente, os resultados e as discussões serão apresentados,

destacando as contribuições do estágio para a formação do autor como futuro professor de Química.

Este trabalho, portanto, não apenas relata uma experiência, mas também reflete sobre o papel do estágio extracurricular na formação de professores e sobre como a vivência em espaços de educação não formal pode contribuir para o desenvolvimento de competências pedagógicas essenciais. Espera-se que este estudo possa servir como inspiração para outros estudantes e educadores, incentivando a busca por experiências formativas em ambientes diversificados e enriquecedores.

2) OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Realizar um relato de experiência sobre as atividades desenvolvidas durante o estágio extracurricular na Bancada de Pasteur, como bolsista do Programa de Divulgação Científica e Popularização da Ciência (PROPOP) no Parque da Ciência do Museu da Vida FIOCRUZ.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Destacar o impacto pessoal e profissional de participar do Programa de Divulgação Científica e Popularização da Ciência;
- Apresentar os espaços do Museu da Vida Fiocruz;
- Apresentar a Bancada de Pasteur, seu funcionamento e suas finalidades;
- Relatar o desenvolvimento das atividades construídas na Bancada de Pasteur;
- Exibir a rotina dos bolsistas e atividades desenvolvidas com o público;
- Evidenciar as contribuições das formações e participação de eventos, destacando os aprendizados obtidos durante o processo;
- Mostrar a importância do espaço não formal, como o museu, na formação de professores em química.

3) REFERENCIAL TEÓRICO

3.1) FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES EM QUÍMICA

3.1.1) Desafios e Perspectivas

A formação de professores em Química desempenha um papel crucial na preparação de educadores qualificados e eficazes para o ensino dessa disciplina. A formação inicial de professores é fundamental para garantir que os educadores estejam preparados para enfrentar os desafios da sala de aula e promover o aprendizado significativo dos alunos em Química (AZAMBUJA, GOI E HARTMANN 2021). Refletir sobre a importância da formação inicial dos professores de química é essencial, uma vez essa disciplina está em constante transformação, as estratégias pedagógicas pedem atualizações constantes buscando tornar o ensino cada vez mais dinâmico e comprometido com os problemas que a sociedade apresenta. Além disso, tal reflexão nos permite entender melhor as características da educação no país e construir propostas para novas configurações para a educação escolar.

“Algumas universidades nos cursos de licenciatura em química ainda priorizam conteúdos específicos da área da Química, como "Físico-Química, Orgânica, Analítica, Inorgânica, Bioquímica", com um forte enfoque na racionalidade técnica” (BEGO 2016.p.56). Essa abordagem quando não aliada a fatores pedagógicos pode representar um desafio, pois, uma vez formados, os professores atuarão com alunos do ensino médio e fundamental II, onde somente o conhecimento químico em si pode não ser a maneira mais adequada de construir os saberes que devem ser desenvolvidos dentro e fora da sala de aula. Saber o conteúdo químico é fundamental, porém a ênfase excessiva nas disciplinas de Química pode resultar em uma falta de preparação pedagógica dos futuros professores. Conforme destacado por Azambuja, Goi e Hartmann (2021.p.228), "a formação de professores que se concentra exclusivamente nos conteúdos específicos da disciplina pode deixar os educadores despreparados para lidarem com questões pedagógicas complexas e para aplicarem métodos de ensino eficazes". Com o foco excessivo em disciplinas da química, na maioria das vezes o lado pedagógico do curso é deixado um tanto de lado, ou seja, o aspecto pedagógico fica aquém dessa formação.

Muitos programas de formação ainda adotam abordagens pedagógicas tradicionais e passivas, que não incentivam a participação ativa dos alunos nem promovem o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo. Conforme apontado por Bedin, & Pino, (2019.p.57), "a predominância de abordagens instrucionais tradicionais na formação de professores em Química pode limitar o potencial dos futuros educadores de explorarem estratégias de ensino inovadoras e eficazes". As práticas encontradas na maioria dos cursos de graduação, que têm como foco exclusivo o desenvolvimento cognitivo, não sofreram melhorias. Observa-se que nas maiorias das salas de aulas muitos professores do ensino superior ainda seguem um modelo centrado no professor, onde este entra na aula, escreve notas no quadro e utiliza o seu próprio método de ensino sem considerar se os alunos compreendem ou não. Eles fornecem aos alunos um conjunto de questões para praticar, com o objetivo de aprimorar sua compreensão do material ensinado, responsabilizando-os por responder a essas questões.

É necessário refletir sobre as estruturas curriculares que orientam a formação de futuros professores, pois elas constituem a base formativa que possibilitará o desenvolvimento de práticas pedagógicas voltadas ao aprimoramento de habilidades. Santos e Oliveira (2009.p.45), relatam que no âmbito do currículo do ensino superior, vários problemas se destacam de acordo com a Resolução do CNE/CP 01 de 2002 : a) falta de reconhecimento do conhecimento dos professores em formação; b) abordagem inadequada dos conteúdos; c) escassez de oportunidades para o desenvolvimento cultural; d) visão restrita da atuação profissional; e) concepção estreita da prática; f) inadequação na abordagem da pesquisa; g) ausência de conteúdos sobre tecnologias da informação e comunicação; h) descaso com as particularidades dos níveis e/ou modalidades de ensino atendidos na educação básica; i) desconsideração das especificidades das etapas e áreas do conhecimento que compõem o currículo na educação básica. Os problemas identificados, como a falta de reconhecimento do conhecimento prévio dos educadores, mostram a necessidade de uma abordagem mais inclusiva e respeitosa da formação docente. Essa valorização é crucial para fortalecer a autoconfiança e a identidade profissional dos futuros professores. Além disso, a abordagem inadequada do conteúdo sugere que o currículo da licenciatura em química muitas vezes não reflete as realidades e demandas do ambiente escolar

contemporâneo, potencialmente levando a uma formação teórica que não se traduz em práticas eficazes de sala de aula. A escassez de oportunidades de desenvolvimento cultural e a visão estreita dos papéis profissionais também limitam a capacidade dos professores de se adaptarem a diversos contextos e promovem uma educação mais abrangente e crítica. Além disso, a inadequação nas abordagens de pesquisa e a ausência de conteúdo sobre tecnologias de informação e comunicação destacam ainda mais a necessidade de um currículo mais flexível e adaptável. Para atender às demandas da educação contemporânea, é imperativo abordar de forma sistemática e integrativa essas lacunas, promovendo uma formação não apenas teórica, mas também prática e contextualizada.

3.1.2) Formação inicial de professores em química – aspectos importantes

Neste contexto, é essencial identificar e abordar as necessidades formativas dos professores, a fim de capacitá-los a enfrentar os desafios presentes no contexto educacional atual. Pensando nessas necessidades Magalhães, Neto e Da Silva, (2018, p. 220-223), resumem e discutem em seu trabalho as nove necessidades formativas propostas por Carvalho e Gil Pérez (2011). Estas são: A ruptura com visões simplistas; Conhecer a matéria a ser ensinada; Questionar as ideias docentes de “senso comum”; Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências; Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”; Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; Saber dirigir o trabalho dos alunos; Saber avaliar; Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

Assim, a estrutura curricular na formação de professores em Química desempenha um papel crucial na preparação dos futuros educadores para a sala de aula. O desenvolvimento curricular baseado em competências é uma abordagem que enfatiza a definição clara de competências e objetivos de aprendizagem. Conforme observado por Azambuja, Goi e Hartmann (2021.p.226), "a estruturação do currículo em torno de competências específicas e pedagógicas permite uma abordagem mais integrada e centrada no aluno, preparando os futuros professores para enfrentarem os desafios da prática profissional de forma mais eficaz".

Para o ensino eficaz da Química, os professores precisam desenvolver uma ampla gama de competências profissionais. Essas competências incluem não

apenas um sólido domínio do conteúdo químico, mas também habilidades pedagógicas flexíveis, capacidade de comunicação eficaz, promoção do pensamento crítico e criativo dos alunos, gestão eficiente da sala de aula e compromisso com o desenvolvimento profissional contínuo (AZAMBUJA, GOI E HARTMANN, 2021).

Os planos de estudo dos cursos de formação de professores devem abranger tanto a parte referente aos conhecimentos específicos da área quanto a parte pedagógica, que visa preparar os licenciandos para a profissão docente. No entanto, a interação entre esses dois aspectos não tem sido totalmente fluida. Podemos citar como exemplo a falta de diálogo entre os professores de disciplinas de Química e Ensino, ou ainda, conforme os autores Magalhães, Neto e Da Silva, (2018, p. 218-219) mencionam, a articulação entre os conhecimentos específicos e pedagógicos muitas vezes requer a capacitação de professores que lecionam na área educacional, mas não possuem formação em Química, o que contribui para a dificuldade de integração entre os saberes químicos e pedagógicos. De forma recíproca, também é comum encontrarmos professores de Química sem formação pedagógica adequada. É essencial para um professor de química possuir um sólido conhecimento do conteúdo, porém é importante manter um equilíbrio. Além do aspecto teórico, é necessário explorar práticas que vão além do mero saber conceitual. Segundo estes autores a combinação de “saber” e “saber o que fazer” é a base da eficácia do professor de ciências, o que inclui uma compreensão profunda da matéria que está a ser ensinada. Portanto, os cursos de graduação deveriam ser mais abrangentes, incluindo formas práticas de aplicação dos conhecimentos teóricos e pedagógicos adquiridos no nível de bacharelado.

De acordo com Bedin, & Pino, (2019, p.57), um professor deve ser formado em diversas áreas, incluindo conhecimento curricular, conhecimento pedagógico sobre a disciplina escolar de química, conhecimento sobre a construção do conhecimento científico e conhecimento do conteúdo a ser estudado e ensinado.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, a formação geral dos professores de química inclui:

> Um conhecimento sólido e abrangente da área, domínio de técnicas básicas de laboratório, habilidades de pensamento crítico, consciência dos aspectos filosóficos e sociais da educação, compreensão do ensino e da

> aprendizagem como um processo humano, perspectiva crítica sobre o papel social e a natureza epistemológica da ciência, interesse pelo auto aperfeiçoamento contínuo e estudos extracurriculares, capacidade de preparar e desenvolver recursos didáticos, reconhecimento da química como construção humana com conexões históricas e culturais. (BRASIL, 2001b, p. 6-7).

Pimenta (2018) defende que a formação inicial de professores deve ir além da aquisição de conhecimentos técnicos e habilidades mecânicas. Sendo assim há uma expectativa de que a formação inicial deve dotar os futuros professores dos conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para construir constantemente sua expertise docente e enfrentar as demandas e desafios cotidianos da docência.

Os professores dos cursos de graduação em Química devem ter em mente que estão preparando futuros professores para a educação básica. Portanto, é importante redesenhar pedagogicamente o currículo para apoiar a formação de professores e promover a aprendizagem futura dos alunos. O professor de graduação desempenha um papel significativo ao estabelecer conexões entre o conhecimento especializado em química e o conhecimento pedagógico, possibilitando aos alunos perceberem a aplicabilidade prática dos conceitos teóricos apresentados em sala de aula. Sendo importante clarificar a relação entre os resultados da aprendizagem ao nível da licenciatura e o currículo implementado no nível fundamental e médio (MAGALHÃES, NETO E DA SILVA, 2018).

A Comissão Nacional de Educação em seu parecer de 2001, afirma que a formação exigida para um curso básico de química inclui formação geral, mas com conteúdo estáveis e abrangentes nas diversas áreas da química, e apoio pedagógico adequado. Aplicar conhecimentos e experiência em química e áreas afins nas atividades profissionais como professor do ensino básico e secundário.

Isto exige que os alunos que concluem uma licenciatura em química pensem sobre os processos educativos/pedagógicos utilizados para apoiar o pensamento dos futuros professores após a sua formação inicial, quais as tarefas que se espera que realizem durante o curso e a transição das percepções dos alunos para as do professor. Para garantir que os alunos se vejam como professores (PIMENTA, 2018, p. 20), incentiva a formação de uma “identidade educativa” que será formada durante toda a formação e prática que for aprendida e desenvolvida no curso.

Diferentes teorias e modelos educacionais atuais podem ser utilizados na preparação de professores de Química. A abordagem baseada em investigação tem sido reconhecida como uma maneira eficaz de formar educadores de Química, estimulando-os a incentivar a prática da investigação científica por parte dos alunos (VIEIRA, 2020).

A visão sociocultural de Vygotsky é fundamental na formação de professores de Química, pois enfatiza a importância do contexto social e cultural na construção do conhecimento. Essa teoria promove a criação de ambientes de aprendizagem colaborativos e inclusivos, especialmente em contextos de educação não formal (OLIVEIRA, 2016). Além disso, abordar temas relacionados às intervenções químicas no meio ambiente está alinhado com as teorias de Vygotsky, pois destaca questões relevantes para a sociedade. Essa abordagem não apenas enriquece a compreensão do conteúdo químico, mas também desenvolve um senso crítico e uma consciência social nos alunos. Integrar os princípios de Vygotsky na formação de professores de Química resulta em práticas pedagógicas mais eficazes e contextualizadas, atendendo às demandas da sociedade contemporânea.

É crucial que os cursos de licenciatura em Química forneçam uma base consistente em disciplinas pedagógicas, como psicologia da educação, didática, planejamento de ensino e avaliação educacional. Conforme mencionado por Tardif (2014, p.270), “a preparação pedagógica dos professores desempenha um papel essencial na compreensão do processo de ensino-aprendizagem e na criação de estratégias de ensino eficazes”. A integração das disciplinas pedagógicas com aquelas específicas da Química é vital para promover uma abordagem interdisciplinar na formação dos futuros educadores. Portanto concordando com a conexão entre teoria e prática, entre disciplinas pedagógicas e os conteúdos específicos, é indispensável para assegurar uma formação de qualidade e contextualizada (PIMENTA e LIMA, 2017).

3.1.3) O estágio supervisionado obrigatório e suas possibilidades

Os estágios supervisionados visam criar uma aliança entre teoria e prática e auxiliar na formação e construção de uma visão para os futuros professores. Segundo Rosa, Weigert e Souza (2012, p. 678), o estágio torna-se uma etapa importante da formação do aluno porque esse processo envolve a transformação do

“[...] aluno em professor”, pois, por meio do estágio, os alunos da graduação podem compreender melhor seus campos e vivenciar novas experiências; portanto, é a base da formação de graduação e contribui para a transição de “aluno a professor”.

Os estágios são um componente extracurricular estimulante da formação inicial de professores, sendo o planejamento uma ação necessária e essencial para garantir a qualidade das atividades desenvolvidas em sala de aula (PIMENTA; LIMA, 2017). Acontece que essa prática acontece do meio para o final do curso, ou seja, quase no final do curso. Essa exposição deve ocorrer desde o início para que o aluno comece a estruturar e vivenciar as realidades que presenciará.

Outro fator é a forma como esse estágio é apresentado. Os alunos muitas vezes não conseguem participar de forma eficaz no ambiente escolar. Eles estão na sala de aula apenas para seguir os ensinamentos do professor que estão observando. Esta situação é problemática porque o estágio pretende ser o momento em que os alunos têm de colocar em prática todos os conhecimentos adquiridos durante a sua formação. Os estágios são momentos de aprendizagem e construção da identidade como futuro professor por meio de ações reflexivas que se conectam à prática docente. Portanto, é importante que não se limite à mera observação, nem permaneça apenas na teoria, mas exista em termos de teoria e prática (SILVA et al., 2021).

O nível e a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos durante o curso devem ser tidos em conta fora da sala de aula, ou seja, proporcionando oportunidades de realização de estágios supervisionados em ambientes diferentes do tradicional, permitindo ampliar as capacidades dos egressos para participarem ativamente no planejamento e implementação de atividades educativas, além de promoverem a divulgação científica e a difusão do conhecimento químico. A abordagem de integração de espaços não tradicionais como museus de ciências, por exemplo durante estágios supervisionados, parece ser uma estratégia rica, oferecendo aos futuros professores uma perspectiva transformadora da educação (MORI; KASSEBOEHMER, 2019). Para esses autores, defender a inclusão de espaços extraescolares na formação inicial de professores de ciências significa ampliar as possibilidades de diálogo entre a educação em ciências e a sociedade, abrindo assim novos caminhos para a produção de conhecimento.

A formação de educadores capacitados para desenvolver práticas pedagógicas em ambientes além da escola é uma necessidade crescente. A introdução de novas oportunidades profissionais durante os estágios, como a promoção do conhecimento químico em contextos não formais de educação, é um passo importante. Essa abordagem contribui significativamente para aumentar o número de professores de química engajados na divulgação e popularização dessa ciência, ampliando o alcance do ensino e aprendizado fora a dos limites tradicionais da sala de aula. (PALMIERI; SILVEIRA,2021).

3.2) ESPAÇOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

3.2.1) A divulgação das ciências e suas definições

O conceito de alfabetização científica envolve compreender, analisar e envolver-se criticamente com informações e conceitos científicos. Isso inclui não apenas compreender os princípios básicos da ciência, mas também aplicar o pensamento científico à vida cotidiana, tomar decisões informadas e contribuir para discussões sobre questões científicas. Para Germano e Kuleska (2007, p.13), “a expressão alfabetização científica deve ser entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos de caráter científico. Esta está aliada a espaços de educação formal enquanto a divulgação científica, próximo tópico que abordaremos, possui muito mais relações com os espaços de educação não formal.

Para Chassot (2014, p.62), “a alfabetização científica é essencial para que as pessoas possam interpretar o mundo ao seu redor”. Espaços não formais de educação, como museus, centros de ciência, jardins botânicos, planetários, entre outros, oferecem oportunidades únicas para a divulgação científica de uma maneira interativa, acessível e envolvente.

O processo de comunicação de informações científicas ao público é conhecido como divulgação científica. Para Germano e Kuleska (2007, p.14-18) “o conceito de divulgação científica visa tornar a ciência mais acessível e relevante para diversos públicos. Seu principal objetivo é tornar a ciência mais relevante para a sociedade, apresentando o conhecimento científico de forma clara e envolvente.” A prática da Divulgação Científica é um processo social que se desenrola em variados

contextos educacionais. Esse processo inclui a reformulação do discurso científico e uma certa aculturação, já que não se limita a apresentar o conhecimento, mas também o pensamento característico da cultura científica, conforme Gouvêa (2015, p. 17).

A divulgação científica desempenha um papel crucial na promoção do conhecimento, na participação pública na ciência e na construção de uma sociedade mais informada e engajada, capaz de enfrentar os desafios científicos e tecnológicos modernos. LORENZETTI (2021, p.12) afirma que “ela pode ser vista como uma forma de potencializar a educação voltada para a formação de cidadãos mais críticos, que compreendam não só a ciência, mas também sua construção.”

Germano e Kulesza (2007, p.19) afirmam que a “Popularização é o ato ou ação de popularizar, tornar popular, difundir algo entre o povo”. A popularização da ciência e a divulgação científica estão intimamente relacionadas e trabalham em conjunto. Porém de acordo com os autores:

> (...) popularizar é muito mais do que vulgarizar ou divulgar a ciência. É convertê-la ao serviço e às causas das maiorias e minorias oprimidas numa ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, oriente suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro (GERMANO E KULESZA , 2007, p.20).

Balbino e Porfiro (2018, p.13) afirmam que a “divulgação científica visa popularizar a ciência, sendo essencial no país desde que seja vinculada à popularização científica.” Isso proporciona às pessoas condições de compreender conceitos e definições, promovendo autonomia para sua emancipação intelectual e humana. Já para Dantas (2020, p.5), “a divulgação científica surge como possibilidade de ponte entre a população e a ciência, levando à comunidade as produções e estudos feitos pelos cientistas por meio de uma linguagem mais acessível.” Este autor ainda afirma que a divulgação científica vai muito além de uma tradução ou reelaboração de uma linguagem científica, está relacionada ao processo de democratização cultural de uma sociedade, na qual a cultura científica restrita a um pequeno grupo tem a possibilidade de se disseminar por toda sociedade, levando essas informações para os mais diversos grupos sociais.

3.2.2) Espaços de divulgação científica

A divulgação científica acontece em diversos locais onde o conhecimento científico é compartilhado com diferentes públicos, indo desde a comunidade acadêmica até o público em geral. Conforme Dantas menciona,

> a divulgação científica aparece em várias formas, como em livros didáticos, aulas de ciências, histórias em quadrinhos, folhetos sobre saúde e higiene, documentários, programas de televisão, rádio, centros de ciência, museus e outros espaços que apresentam exposições ou materiais científicos (DANTAS, 2021, p.601).

Atualmente, a internet e as redes sociais também desempenham esse papel. São veículos e ferramentas que têm como objetivo tornar a ciência mais acessível e compreensível para um público amplo e diversificado. Eles têm um papel fundamental na educação científica informal, contribuindo para a alfabetização científica e incentivando a interação do público com temas científicos.

Estes locais desempenham um papel essencial na difusão do conhecimento científico e na facilitação do diálogo entre pesquisadores, professores e a sociedade. Suas múltiplas funções incluem combater a propagação de desinformação e crenças infundadas, oferecer informações precisas embasadas em evidências sobre tópicos científicos, e também despertar o interesse pela ciência em indivíduos de todas as idades, incentivando futuras trajetórias profissionais no campo científico e fomentando uma mentalidade de inovação e descoberta (QUEIROZ, Ricardo et al ,2017). A interconexão entre a divulgação científica e espaços educativos informais é crucial para promover a compreensão pública da ciência e encorajar a participação ativa em temas científicos para além dos ambientes acadêmicos tradicionais.

Espaços não formais são ambientes físicos ou virtuais que proporcionam oportunidades de aprendizado fora do tradicional ambiente da sala de aula. O propósito desses locais é complementar e enriquecer a educação formal, possibilitando uma ampla gama de experiências educativas interativas e frequentemente divertidas. De acordo com Dantas (2021), espaços não formais são distintos do ambiente escolar e têm o potencial de proporcionar ações educativas. Esses espaços podem ser utilizados pela escola ou integrados a ela para apoiar o desenvolvimento de práticas pedagógicas e facilitar os processos de ensino e aprendizagem.

As iniciativas de divulgação científica e os espaços não convencionais de ensino são fundamentais na promoção da alfabetização científica, proporcionando ao público oportunidades de aprender sobre ciência de maneira acessível, envolvente e prática. Dessa forma, Mendes e De Castro (2019, p.192) afirma que “os locais não convencionais contribuem para a educação nos ambientes formais, como escolas, universidades e cursos.”

Dantas categoriza os ambientes educacionais em dois tipos:

> os institucionalizados, com equipe especializada e organização regulamentada, tais como Museus e Zoológicos, e os não-institucionalizados, que carecem de estrutura organizacional, como teatros, parques e praças públicas, onde também é viável a realização de atividades educativas (DANTAS,2021, p.597).

Este autor também sustenta que os espaços não formais como aliados da educação formal podem trazer contribuições relevantes para os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. Os ambientes formais e informais podem ser empregados para fomentar a construção de novos saberes.

Da mesma forma que a educação na língua materna promove a cidadania crítica, a alfabetização científica possibilita a compreensão e a transformação do mundo para melhor. Ao simplificar conceitos científicos complexos e oferecer diversas experiências educacionais, esses ambientes capacitam as pessoas a entenderem e utilizarem a ciência de forma crítica e informada, contribuindo para uma sociedade mais alfabetizada cientificamente e participativa. Dantas e sua equipe concluíram que a divulgação científica pode ocorrer em locais não formais de ensino, sendo um excelente recurso para melhorar os processos de ensino e aprendizagem, além de representar uma oportunidade de aproximar os alunos do conteúdo curricular e, assim, da realidade do dia a dia.

> A participação dos licenciandos em química nesses espaços é de fundamental importância para seu conhecimento e aprendizagem a respeito da divulgação científica e cultural, contribuindo, assim, para seu desenvolvimento como futuro educador. Nesses espaços eles podem desenvolver habilidades e sabedoria, como paciência e motivação, que poderão auxiliá-los em suas ações durante a graduação e também na sua vida como educador (MENDES e DE CASTRO,2019, p.197).

3.3) A PRESENÇA DA QUÍMICA EM MUSEUS DE CIÊNCIAS

Um espaço não formal com grandes contribuições para sociedade é o museu. Mendes e De Castro (2019, p.191) fala que “a maior parte dos museus são

instituições públicas, cujas coleções são relativamente acessíveis ao público em geral. Sua função foi expandida, com grande ênfase na comunicação, divulgação científica e educação". Incentiva-se cada vez mais a visita do público a esses espaços, considerados ambientes informais de aprendizagem.

> Os museus possibilitam ao público que os visitam desenvolver diversas habilidades que envolvem manipulação, motivação ou criatividade. Suas exposições ajudam a expandir a imaginação e investigação dos objetos expostos, estimulando o entendimento do mundo. STEOLA e KASSEBOEHMER (2018, p.1073)

A educação em museus abrange uma variedade de abordagens pedagógicas, incluindo exposições interativas, programas educacionais, visitas guiadas, oficinas e recursos educativos digitais. Essas estratégias visam atender a uma ampla gama de públicos, desde estudantes e professores até famílias e indivíduos interessados em aprender sobre diferentes áreas do conhecimento, como ciências, história, arte e cultura. Os museus procuram desenvolver habilidades de pensamento crítico, criatividade, comunicação e colaboração, proporcionando experiências imersivas e envolventes. A educação museal encaixa-se nos ideais libertadores e transformadores de Paulo Freire, uma vez que suas ações são:

> (...) baseadas no diálogo contribuindo para que as pessoas produzam novos conhecimentos e práticas mediatizadas pelos objetos, saberes e fazeres, formando criticamente e integralmente os indivíduos para a sua emancipação e atuação consciente em sociedade com finalidade de transformá-la (COSTA et al.2018, p.73-74).

Embora se reconheça que os museus e centros de ciência contribuem para a divulgação e valorização do conhecimento em diversas áreas, são muito poucas as exposições ou atividades dedicadas à área da química.

> É possível afirmar, que em todas as gerações de museus, a química é o campo científico com menor representatividade nas exposições museográficas, revelando uma lacuna e a urgência de investigações que a superem (PALMIERI; SILVA, 2020, p.224).

Embora a química seja uma ciência central e crucial para a compreensão do mundo natural, ela frequentemente é menos destacada em comparação com a física e a biologia em museus. Segundo o professor Michael Templeton, autor de *A Formula for Success: Chemistry at Science Museums* (1992), criar exposições interativas sobre química era desafiador na década de 90 devido aos altos custos e ao uso de materiais perigosos. Ele observa que, tradicionalmente, a física tem uma presença dominante nos museus de ciência. No entanto, com o avanço das

simulações moleculares, tornou-se mais viável explorar a natureza interdisciplinar da química e seu impacto significativo nas ciências biológicas. Estudos destacam várias razões para a baixa representatividade ou ausência do campo da química nos museus.

> Estes incluem altos custos para concepção, montagem e manutenção de exposições, transporte, necessidades de mediação especializada, percepção pública negativa da química, gerenciamento de resíduos, natureza única dos processos químicos, instalações necessárias como sistemas de exaustão de gás, restrições de tempo para os visitantes e módulos que podem exigir mais tempo para aprender (PALMIERI; SILVA, 2020, p.244-245).

A falta de especialistas em química nos corpos de curadores e educadores dos museus de ciências é uma questão que pode impactar significativamente a representatividade e a qualidade da apresentação da química nessas instituições.

> A falta de profissionais de química qualificados para atuar nesses espaços está dificultando o desenvolvimento da divulgação científica dessa ciência. Para enfrentar essa questão, há necessidade de formar profissionais, estabelecer grupos de pesquisa e oferecer cursos de especialização para preparar indivíduos para atuar nessa área (STEOLA e KASSEBOEHMER, 2018, p.1077-1078).

Segundo Bonatto (2009, p.6), “o número de profissionais contratados nas áreas de física e biologia é superior ao de química”. Diante disso, é fundamental que o curso de química ofereça oportunidades para que os estudantes atuem em espaços além da sala de aula, como museus, onde possam aplicar seus conhecimentos químicos.

Quando ocorre as atividades de química estas são apresentadas em grande maioria das vezes na forma exposição de objetos relacionados a área e de “Show de Química”, ou seja, utilização de experimentos para chamar atenção do público. Segundo Frohlich (2017) em muitos casos, ao visitarmos museus de ciências, é perceptível que a abordagem dedicada à Química costuma se basear na espetacularização, com a realização de experimentos envolvendo mudanças de cor e explosões, em ambientes que lembram laboratórios. Essa visão pode reforçar estereótipos e conceitos errados sobre essa área científica durante o processo de aprendizado e na maneira como a comunicamos. Mesmo com a intenção de tornar a ciência mais acessível, emocionante e inspiradora de maneira divertida e envolvente, isso pode contribuir para a perpetuação de ideias equivocadas. No entanto, busca-se também promover um maior interesse e apreço pela ciência,

incentivando o aprendizado contínuo e a curiosidade científica. A ideia de espetáculos de química pode criar uma percepção distorcida da ciência, enfatizando o aspecto visual e emocionante em detrimento da precisão e do rigor científico. Isso pode levar a uma compreensão superficial ou simplificada dos conceitos químicos, reforçando estereótipos ou mal-entendidos sobre a disciplina.

É imprescindível que este ponto seja abordado com maior cautela, uma vez que lidamos com ciências e muitas pessoas não têm acesso a esses conteúdos. Quando há a oportunidade de entrar em contato com tais temas, é crucial ressaltar que a química está presente em nosso cotidiano o tempo todo, não apenas durante um experimento. É interessante que, ao assistir ou realizar uma atividade experimental, o visitante compreenda o sentido de se realizar um experimento, seu objetivo pedagógico e sua utilidade na vida cotidiana, permitindo assim perceber a importância de entender a química e seu papel fundamental na sociedade. Especialmente atualmente, em que nos deparamos com as chamadas Fake News, a química fornece importantes ferramentas analíticas e conhecimentos científicos que ajudam a desmascarar a desinformação e promover uma visão mais crítica e informada da ciência.

Para motivar e envolver o visitante é importante que ocorra a participação efetiva do público nas atividades de química mesmo sendo uma tarefa de difícil execução. STEOLA e KASSEBOEHMER (2018, p.1080), “explicaram que os experimentos são mediados por monitores, não existindo possibilidade de manipulação dos materiais pelos visitantes ou porque o setor contém apenas exposições permanentes.” Ou seja, a tendencia é de que o público fique apenas como um receptor de informações e talvez as ideias ainda não fiquem claras. Essas autoras defendem que para uma atividade química ser interativa, ela não pode ser reduzida à mera manipulação de equipamentos ou experimentos, seja com a mediação ou não de monitores. A participação pode inspirar o interesse pela química e estimular a curiosidade e o aprendizado contínuo entre os visitantes de todas as idades. No trabalho desenvolvido por Bonatto e colaboradores (2009, p.11), os autores observaram que são escassas as instituições que realmente engajam os visitantes em experiências práticas. Mesmo quando há alguma atividade experimental, esta tende a ser mais demonstrativa, como um espetáculo. Muitos

locais se limitam a apresentar exposições, não oferecendo uma abordagem interativa para seu público.

Para PALMIERI e SILVA (2020, p.245), “a divulgação dessa ciência única e exclusivamente por meio da experimentação não é entendida como uma solução.” Essas autoras argumentam que a utilização do cotidiano das pessoas, aliada a uma abordagem interdisciplinar por meio de um museu investigativo, pode ser mais eficaz quando combinada com a experimentação.

No trabalho escrito por Steola e Kasseboehmer (2018), as autoras relatam que na região sudeste encontra-se uma maior concentração de espaços museais, totalizando 155 museus. Segundo as autoras, a alta concentração de instituições de ensino da região Sudeste, especialmente universidades, a torna uma excelente opção para parcerias na criação e manutenção de ambientes de divulgação científica. Além disso, por ser a região mais desenvolvida economicamente, cientificamente e tecnologicamente do país, o Sudeste oferece oportunidades de colaboração e influencia os órgãos governamentais a investir na construção de espaços voltados para a divulgação da ciência (STEOLA e KASSEBOEHMER, 2018,).

Utilizando o Rio de Janeiro como ponto de partida, examinamos o Guia de Centros e Museus de Ciências da América Latina e do Caribe de 2023 para verificar quais desses locais se dedicam à química. Embora o Guia não forneça detalhes sobre as atividades químicas realizadas, destaca-se a escassez de centros e museus de ciências na cidade do Rio de Janeiro que abordam o tema. Conforme indicado no documento, dos 32 museus de ciências desta cidade apenas quatro instituições cariocas trabalham com química: a Casa da Descoberta, em Niterói, o Espaço Ciência Interativa, em Mesquita, na Baixada Fluminense, o Espaço Ciência Viva, na Tijuca, e o Museu Interativo de Ciências do Sul Fluminense, em Barra Mansa. Vale ressaltar que o Museu da Vida da FIOCRUZ também promove atividades de química, embora não esteja listado no guia de 2023. Essas informações foram obtidas por meio do autor deste estudo, que conduz oficinas de química na Bancada de Pasteur neste espaço, e são corroboradas pelo trabalho de Bonatto (2009) e Teixeira (2023, p.745).

Os museus podem auxiliar na desmistificação da imagem que a sociedade possui sobre a química que na grande maioria das vezes é associada a fenômenos destrutivos, ruins e nas experiências escolas que tiveram com a disciplina. As autoras STEOLA e KASSEBOEHMER (2018, p.1077) falam que a contribuição que museus e centros de ciências podem oferecer para melhorar a imagem da Química diante da sociedade e para incentivar que estudantes de ensino médio se interessem por essa carreira científica além disso falam que o engajamento dos cientistas com espaços não-formais é necessário e urgente. Nesse sentido, os museus de ciência possuem uma grande capacidade para colaborar com a disseminação de conceitos químicos à população em geral, explorando a Química de maneira mais ligada à realidade e permitindo que o conhecimento químico seja compreendido pelo público de forma mais acessível, seja relacionado à alimentação, saúde ou às situações triviais do dia a dia. PALMIERI e SILVA (2020), concluem seu trabalho ressaltando a necessidade de incluir a educação não formal nos programas de formação de professores, a fim de promover uma maior exploração dos museus de ciências e ampliar o acesso à cultura científica.

4) PERCURSO METODOLÓGICO

O método escolhido para realização do trabalho foi de uma pesquisa qualitativa, este método explora o universo de significados, motivações, aspirações, convicções, valores e posturas, atentando-se a camadas mais profundas das relações, processos e fenômenos que não podem ser simplificados em variáveis mensuráveis, ou seja, aborda questões particulares, enfocando, nas ciências sociais, aspectos da realidade não passíveis de quantificação (MINAYO, 2008, p.21).

Sabe-se que conforme sua finalidade e objetivos, as pesquisas científicas podem ser classificadas em pesquisas exploratórias, descritivas e explicativas. Optou-se realizar este estudo por meio da pesquisa descritiva que de acordo com Sampaio 2022 p.26, tem como finalidade caracterizar uma determinada realidade a ser estudada. Dependendo da pergunta de pesquisa, é possível descrever características sociodemográficas, epidemiológicas, problemas, entre outros, bem como relações e variáveis entre eles. Cabe a este tipo de pesquisa responder questões como “O que?”, “Onde?” e “Quando?”

Nesse contexto, o método adotado neste estudo consiste em um relato de experiência com abordagem qualitativa descritiva, focando nas atividades realizadas na Bancada de Pasteur, localizada no Parque da Ciência do Museu da Vida da FIOCRUZ. Conforme apontado por Mussi:

> O Relato de experiência é um tipo de produção de conhecimento, cujo texto trata de uma vivência acadêmica e/ou profissional em um dos pilares da formação universitária (ensino, pesquisa e extensão), cuja característica principal é a descrição da intervenção. Na construção do estudo é relevante conter embasamento científico e reflexão crítica (MUSSI 2021, p.65).

O relato de experiência expõe vivências pessoais visando enriquecer o conhecimento na respectiva área. O relato inclui não apenas descrições próximas da experiência vivida, mas também uma análise crítica embasada em teorias acadêmicas, proporcionando uma visão mais objetiva (MUSSI, 2021). Em suma, o relato busca compartilhar desafios e soluções enfrentados na área para auxiliar outros pesquisadores em seus trabalhos.

Segundo as diretrizes da Universidade Federal de Juiz de Fora, um relato não se resume a uma narrativa carregada de emoção e subjetividade, tampouco é apenas uma divagação pessoal sem propósito. Embora nem todas as experiências

sejam bem-sucedidas, os relatos desempenham um papel crucial no crescimento tanto individual quanto coletivo.

Segundo Mussi (2021) em sua obra, educação e ensino são os temas mais recorrentes nos relatos encontrados. O autor argumenta que um relato de experiência não precisa obrigatoriamente ser uma pesquisa acadêmica, mas sim o registro de vivências, como aquelas provenientes de pesquisas, ensino ou projetos de extensão universitária.

Essa ferramenta traz tanto benefícios quanto desafios para o autor que pretende utilizá-la. Como vantagens, podemos ressaltar: aprofundamento do entendimento do autor acerca de suas experiências pessoais, conexão entre teoria e prática, estímulo à discussão e formulação de ideias no âmbito profissional, melhoria das habilidades de comunicação para estruturar e apresentar informações de forma eficaz, facilitação da aquisição de novos conhecimentos ao relacionar vivências pessoais com a literatura existente e utilização como meio de avaliação e reflexão sobre o desenvolvimento profissional. (MUSSI,2021).

Além disso, é relevante abordar as desvantagens associadas à redação de um relatório experiencial: dificuldade em manter imparcialidade e objetividade, perigo de generalizar em excesso os resultados sem considerar nuances contextuais, limitação de um único relato para representar a diversidade de experiências e o risco de distorções ou omissões de informações relevantes devido à memória seletiva do autor (MUSSI,2021).

Sendo assim, o relato de experiência na Bancada de Pasteur, localizada no Museu da Vida FIOCRUZ, é um estudo que avalia as atividades experimentais interativas desenvolvidas na bancada. Essas atividades visam a interação direta entre o público e os experimentos, promovendo a aprendizagem por meio da prática.

4.1) COLETA DE DADOS

No presente estudo, os dados foram coletados por meio de observações durante a realização das atividades na Bancada de Pasteur, com a participação direta do público tanto nas opiniões e reações aos experimentos realizados e assistência dos educadores e mediadores do museu quanto nas críticas e no auxílio para aperfeiçoamento nas ações propostas para as oficinas.

> A técnica de observação envolve o envolvimento direto do pesquisador com o fenômeno em estudo. Requer atenção e controle cuidadosos para registrar sistematicamente as informações que afetam o problema de pesquisa. Muito valorizada em estudos qualitativos, ela se baseia nos sentidos do pesquisador, incluindo visão, audição, tato, olfato e paladar. No entanto, não se trata simplesmente de olhar e registrar, mas de ser sensível e atento para destacar objetos, pessoas ou variáveis específicas sob análise do todo (SAMPAIO,2022, p.40).

Para embasar nossa pesquisa, realizamos uma ampla busca em artigos científicos, sites confiáveis e literatura especializada relacionada aos temas em questão. Essa abordagem foi essencial para fundamentar nossas experiências com base em um suporte teórico sólido.

Importante ressaltar que este estudo é um relato prático no âmbito da extensão universitária, diferenciando-se de uma pesquisa científica, não sendo, portanto, necessário o aval do Comitê de Ética em Pesquisa.

Os resultados que se seguem referem-se às experiências vivenciadas como bolsista no Museu da Vida FIOCRUZ

5) RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1) PERÍODO TEMPORAL

O desenvolvimento deste trabalho ocorreu no Museu da Vida FIOCRUZ em um período de dois anos, maio de 2022 até maio de 2024, com carga horária de 20 horas semanais no Programa de Iniciação à Divulgação e Popularização da Ciência (PROPOP).

O acesso ao estágio no Museu foi concedido por meio de um processo seletivo dividido em três etapas distintas. Inicialmente, houve a avaliação do currículo dos candidatos, seguida por uma entrevista e, por fim, uma semana de formação que também era um dos critérios para seleção. Durante essa fase, participamos de palestras e atividades com o propósito de conhecer os candidatos e auxiliar na seleção dos bolsistas. Uma semana após o término da formação, a lista dos selecionados foi divulgada no site do museu, convocando-os para efetuarem o cadastro. Após a realização desse procedimento, foi agendada uma reunião de boas-vindas para todos os selecionados, na qual foram apresentadas as equipes responsáveis pelo Parque da Ciência, Castelo Mourisco e Exposição Rios em Movimento, bem como suas respectivas atribuições e educadores. As alocações nas equipes foram determinadas pelos educadores do museu, levando em consideração as necessidades específicas de cada espaço de atuação. A equipe do Parque foi inicialmente formada pelos educadores Miguel Oliveira e Waldir Ribeiro, ambos biólogos, juntamente com oito bolsistas de diferentes cursos de graduação: química, física, biologia, história, ciências sociais, museologia, turismo e arqueologia, constituindo assim um time multidisciplinar. Durante o período da bolsa, houve mudanças na equipe com a saída de alguns membros e a entrada de novos integrantes e educadores. Depois da saída de Miguel e Waldir, passamos a contar com os educadores Paula Bonatto e Edmilson Barcelos, ambos biólogos que atuavam no serviço de educação e nas atividades educativas para o público, respectivamente. Também tivemos a contribuição de Luís Victorino, professor de física, que estava ausente devido ao programa de doutorado, e nos últimos meses contamos com a colaboração de Luciana Sales, pedagoga.

A chegada ao museu aconteceu durante o quinto período da faculdade em 2022.1, marcando o retorno das atividades presenciais após a pandemia do

coronavírus. Nesse mesmo ano, as atividades do Museu da Vida foram retomadas, o que demandou uma reestruturação dos espaços. Cabe ressaltar que as equipes selecionadas foram as primeiras a ocupar esses ambientes após o período de inatividade, exigindo uma reorganização completa sem visitação do público para a retomada das atividades.

5.2) EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS

A experiência aqui relatada será do tempo de desenvolvimento das atividades, como bolsista, na bancada de Pasteur do Museu da Vida FIOCRUZ. Os bolsistas do programa PROPOP do Museu da Vida são alunos que estão nos cursos de graduação de diversas áreas que têm uma função essencial na elaboração e realização de iniciativas que possuem como objetivo tornar a ciência mais acessível e compreensível para toda a população. Eles trabalham em conjunto com grupos de diferentes áreas formativas, exercendo um trabalho multidisciplinar, trocando informações e vivências para criar formas inovadoras de divulgar conhecimento científico.

Os alunos contemplados com bolsas devem completar vinte horas semanais de trabalho, com quatro horas destinadas à formação e dezesseis horas nos seus respectivos espaços de atuação. Todas as segundas-feiras à tarde são reservadas para formações em equipe, sendo a última segunda-feira de cada mês destinada a formações gerais, envolvendo todas as equipes em conjunto com a equipe de formação do Museu. Durante o restante da semana, os bolsistas têm flexibilidade para organizar suas horas conforme sua disponibilidade e horário da faculdade, podendo optar por concentrar as atividades pela manhã todos os dias, à tarde todos os dias, ou em dois dias inteiros. Para a realização das atividades, os bolsistas recebem uma quantia mensal que, a princípio, era de R$540,00. Ao final do primeiro ano de bolsa, esse valor foi ajustado, aumentando para R$ 787,00.

Essas bolsas, além de cobrirem despesas de transporte e auxiliarem na alimentação dos graduandos, contribuem para a permanência dos estudantes durante o curso, especialmente aqueles que enfrentam dificuldades financeiras para se manter. Elas não apenas oferecem uma oportunidade única para o crescimento profissional e acadêmico dos bolsistas, mas também desempenham um papel crucial na missão do Museu da Vida de promover a alfabetização científica e incentivar o

interesse pela ciência. Por meio do suporte aos bolsistas do PROPOP, a FIOCRUZ investe na consolidação da interação entre a comunidade científica e a sociedade, promovendo um diálogo amplo e inclusivo sobre temas científicos e de saúde que afetam a vida de todos.

5.3) DESCRIÇÃO DO LOCAL

O Museu da Vida, localizado na Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) em Manguinhos-RJ, é um espaço de referência que propõe a divulgação científica, a educação em ciências e a educação para saúde, compreendida como qualidade de vida, condições necessárias para o exercício da cidadania (BONATTO,2002, p-138).

No Museu, a visita começa pelo Centro de Recepções (figura 1 e 2) onde o público é recebido e direcionado para os espaços destinados à visitação, destacam-se o Castelo Mourisco, a Cavalariça, o Salão de Exposições Temporárias, a Tenda da Ciência e o Parque da Ciência.

Figura 1 - Centro de Recepção do Museu da Vida 2022

Fonte: O autor

Figura 2 - Centro de Recepção do Museu da Vida 2023

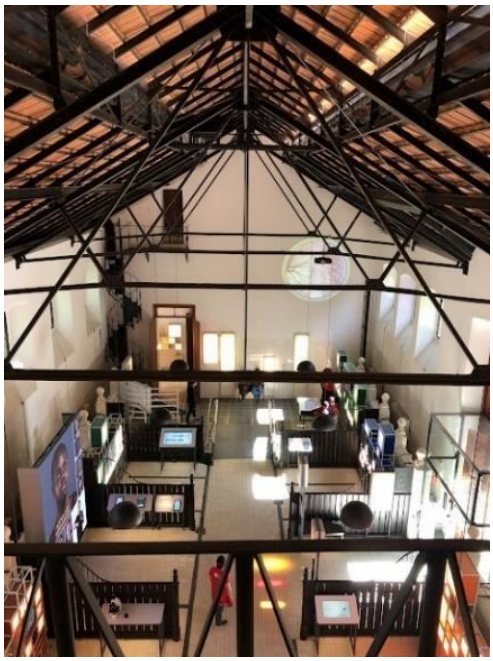
Fonte: O autor

O Castelo Mourisco (figura 3) é uma expressão da arquitetura neomourisca, um estilo arquitetônico que combina elementos do estilo mourisco (inspirado na arquitetura islâmica) com influências do romantismo do século XIX, adornado com azulejos portugueses e mosaicos que remetem à tapeçaria árabe, além de ser um ícone da ciência brasileira e um centro vital para a preservação do patrimônio histórico e científico. Durante a visita, relatos, fotografias e documentos históricos oferecem curiosidades sobre sua edificação. Por outro lado, a Cavalariça (figura 4) também é um edifício histórico erguido entre 1904 e 1905, projetado para abrigar os cavalos utilizados na produção de soros contra a peste bubônica, bem como para as inspeções e tratamentos veterinários, além do processo de extração de sangue para a fabricação dos soros. Atualmente, está em exibição a mostra 'Vida e Saúde: Relações (In)visíveis', que explora a complexidade do tema da saúde.

Figura 3 - Castelo Mourisco

Fonte: O autor

Figura 4 - Cavalariça



Fonte: O autor

O Salão de Exposições oferece mostras temporárias, a maioria delas desenvolvidas pela equipe do Museu da Vida. O objetivo é abordar, de maneira dinâmica e envolvente, uma variedade de temas relacionados à ciência e à saúde. Recentemente, foi apresentada a exposição Rios em Movimento (figura 5), que representa uma manifestação artística, científica e cultural dos rios do Brasil. Além disso, na Tenda da Ciência (figura 6), são realizados espetáculos teatrais que

promovem debates sobre questões científicas tanto históricas quanto contemporâneas.

Figura 5 - Exposição Rios em Movimentos

Fonte: O autor

Figura 6- Tenda da Ciência

Fonte: O autor

Este trabalho tem como foco um espaço específico do museu, o Parque da Ciência, espaço para o qual fui selecionado para desenvolver as atividades do PROPOP. O Parque da Ciência está dividido em duas partes: a área externa (figura 7) e a área interna (figura 8), conhecida como pirâmide, que buscam trabalhar temas

relacionados à energia, comunicação e organização da vida. De acordo com a área externa (figura 7), que possui 780m^2, neste espaço:

> “trabalha-se o conceito de energia como fonte de movimento, informação e transformações em sistemas, inclusive os vivos. Ainda neste espaço apresenta-se o conceito de organização da vida como resultado da interação de processos de energia e comunicação em sistemas vivos além de evidenciar transformações energéticas [...]” (BONATTO 2002 p.141)

A área interna (figura 8), chamada de pirâmide devido ao formato do seu teto, possui 337m^2 e foi construída para que os visitantes, em dias de chuva, não ficassem sem realizar atividades no parque. Neste espaço contamos com a presença da câmara escura, da sala de experimentação e de um salão interativo.

Neste salão está localizada a Bancada de Pasteur, que explora o mundo da experimentação científica baseada em conceitos químicos. Ele homenageia o cientista francês Louis Pasteur, que superou barreiras disciplinares para desenvolver uma ciência focada nas necessidades da sociedade, na melhoria da saúde e na qualidade de vida. A criação da bancada visa iniciar uma compreensão da relevância da química na exploração atual de informações tecnológicas, biológicas e ambientais, funcionando como um elemento de alfabetização no mundo da ciência (BONATTO,2009). E este espaço atividade será o foco deste relato pois foi local onde o trabalho de estágio foi desenvolvido e explora a área de formação, licenciatura em química, do autor deste trabalho.

Figura 7- Área Externa

Fonte: O autor

Figura 8 - Pirâmide (Área Interna)

Fonte: O autor

5.4) A BANCADA DE PASTEUR

A Bancada de Pasteur foi estabelecida em 1999 no Museu da Vida, FIOCRUZ, como parte do salão de jogos e experimentos do Parque da Ciência, com o objetivo de aproximar o público dos conceitos de química através de atividades práticas e interativas (BONATTO 2009).

Ao iniciar o estágio, no Parque da Ciência, a Bancada de Pasteur estava desativada e grande parte dos materiais produzidos pelos bolsistas anteriores havia se perdido pelo museu com as reformas que ocorreram. Meu trabalho inicial foi reestruturá-la para que a química tivesse uma representação dentro do espaço. Com os materiais que estavam disponíveis, iniciou-se a criação de oficinas buscando montar uma bancada com experimentos que aproximasse mais a química do dia a dia dos visitantes, elucidando utilidades das vidrarias e de alguns equipamentos de laboratório. Também foi deixado um espaço na bancada para que a ideia do experimento de Pasteur ficasse exposta, como introdução a bancada uma vez que ela recebe o nome do cientista e para explorar questões históricas relacionadas a ciências. Abaixo seguem imagens do processo de organização da Bancada de Pasteur (figuras 9,10 e 11). As imagens retratam o processo de levantamento e organização dos materiais, uma etapa essencial para a reestruturação e retomada das atividades na Bancada de Pasteur.

Figura 9 - Levantamento das vidrarias disponíveis

Fonte: O autor

Figura 10 - Primeira organização da Bancada

Fonte: autor

Figura 11 - Organização Final

Fonte: O autor

Os experimentos desenvolvidos para o Parque da Ciência no período da bolsa estão explicados a seguir:

1) Produzindo o gás CO_2 para encher uma bexiga:

MATERIAIS: Neste experimento usamos bicarbonato de sódio, vinagre, proveta, Erlenmeyer, funil, espátula e uma bexiga (tipo de aniversário)

OBJETIVO PEDAGÓGICO: explorar questões relativas ao metabolismo respiratório e problemas ligados ao meio ambiente.

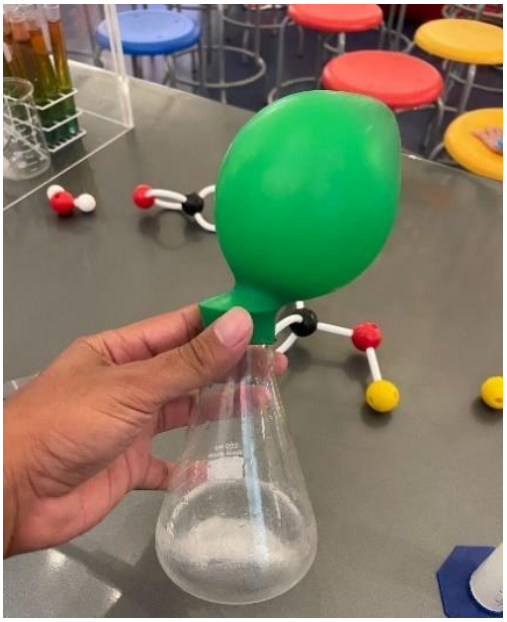
METODOLOGIA: Inicialmente apresenta-se as substâncias que serão utilizadas no experimento (figura 12) conversando com os visitantes onde eles identificam essas substâncias no seu dia a dia. É interessante trabalhar o ácido acético presente na solução de vinagre e a ideia de senso comum associado ao uso do vinagre para eliminar vírus e bactérias de alimentos. Já com bicarbonato de sódio vale ressaltar sua utilização para limpeza e clareamento, e para algumas turmas associarem a utilização desta substância para fazer “Slimes”, um brinquedo bem conhecido pelas crianças. Logo após a apresentação das substâncias (reagentes), inicia-se a apresentação das vidrarias de laboratório que serão usadas na atividade (Erlenmeyer, provete e funil) e suas funções. Em seguida, vamos colocar as duas substâncias em contato. Medimos 30 mL de vinagre, solução contendo ácido acético (CH_3COOH) em uma proveta e, em seguida, transferimos para o Erlenmeyer. Com auxílio do funil adicionamos uma colher de chá de bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) dentro de um balão. O balão é então preso na abertura do Erlenmeyer. Neste momento, podemos perguntar aos participantes o que eles acham que acontecerá ao virarmos o balão, ou seja, o que ocorrerá quando o vinagre se misturar ao bicarbonato. Após as respostas, basta inverter o balão. É importante a participação dos visitantes em cada etapa do processo, promovendo assim uma melhor interação durante o experimento. Após visualizarem o que aconteceu no experimento - o balão encheu (figura 13) - investiga-se as possíveis causas para tal resultado junto com os visitantes com a seguinte pergunta: O que possibilitou o balão encher? Logo após escutar as possíveis causas, inicia-se uma explicação sobre as reações químicas, destacando que o ácido acético e o bicarbonato são os reagentes da reação e que a partir da mistura das duas substâncias formam-se outras substâncias novas, denominadas produtos. Um dos produtos da nossa reação será o gás carbônico (CO_2), este possibilitou o balão encher. Em seguida para finalizar a atividade inicia-

se a contextualização relativa ao gás produzido. Podendo então abordar diversas temáticas relativas ao meio ambiente e ao mesmo tempo ao meio que o aluno vive. Alguns temas trabalhados foram o “efeito estufa” e “aquecimento global”, desmatamento e o papel das plantas e a acidificação dos oceanos.

Figura 12 - Materiais usados na atividade

Fonte: O autor

Figura 13 - Resultado do Experimento



Fonte: O autor

Foi utilizado o kit de moléculas para evidenciar as estruturas dos reagentes (vinagre e bicarbonato de sódio) além das estruturas dos produtos formados na reação (acetato de sódio e ácido carbônio que se dissocia rapidamente em água e

gás carbônico). Mostrando através de modelos moleculares, como a reação ocorre além de destacar a lei de Lavoisier nas reações químicas.

2) Montando um Arco-Íris:

MATERIAIS: água, corantes à base de água, açúcar, becker e tubo de ensaio.

OBJETIVO PEDAGÓGICO: Trabalhar o conceito de densidade dos líquidos criando um arco-íris em um tubo de ensaio.

METODOLOGIA: O experimento foi dividido em três etapas. Na primeira, separamos seis béqueres (recipientes transparentes) para preparar misturas de água e corantes nas cores roxo, azul, verde, amarelo, laranja e vermelho. Em cada recipiente, foi adicionada a mesma quantidade de água e gotas dos respectivos corantes, permitindo-nos explorar com o público o tipo de mistura que estávamos criando.

Na segunda etapa, adicionamos açúcar em quantidades diferentes para cada cor: 5 colheres de chá no recipiente roxo, 4 no azul, 3 no verde, 2 no amarelo, 1 no laranja, e nenhuma no recipiente vermelho (figura 14). Aqui, trabalhamos o conceito de soluções e concentrações, mostrando que o açúcar é o soluto e a água o solvente.

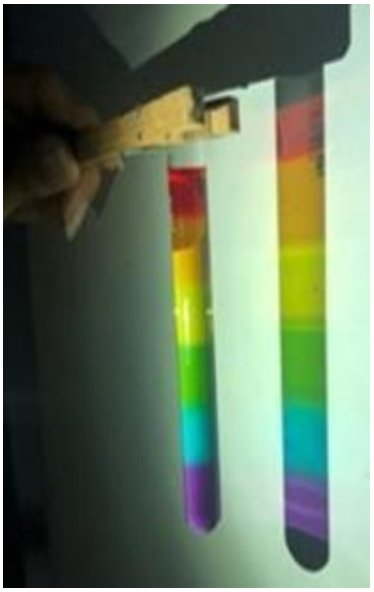
Por fim, na terceira etapa, montamos um arco-íris no tubo de ensaio (figura 15) utilizando uma pipeta de Pasteur, adicionando as soluções preparadas lentamente, na ordem: roxo, azul, verde, amarelo, laranja e vermelho. Os visitantes observaram que as cores não se misturaram, formando um arco-íris no tubo. Também sugerimos que o experimento seja repetido com outra ordem de cores, para observar se o resultado seria o mesmo.

Ao final, explicamos a ordem a ordem criada com as soluções, utilizando o conceito de densidade e relacionando-o a situações cotidianas, como o motivo pelo qual certos corpos flutuam ou afundam.

Figura 14 - Soluções usadas para realizar o experimento montando um arco-íris

Fonte: O autor

Figura 15 - Resultado do experimento montando um arco-íris, em um tubo de ensaio



Fonte: O autor

3) "Leite Psicodélico"

MATERIAIS: Leite, microscópio acoplado à uma TV, corantes alimentícios de cores diferentes, placa de petri e detergente.

OBJETIVO PEDAGÓGICO: investigar o conceito de mistura homogênea e heterogênea partindo das substâncias presentes no leite.

METODOLOGIA: Ao observar o leite, notamos uma aparência uniforme, o que leva muitos a acreditarem que se trata de uma mistura homogênea. Para uma observação do fenômeno ao nível microscópico, preparamos uma lâmina com leite e a colocamos sob um microscópio conectado a uma televisão. Dessa forma, os

visitantes conseguem visualizar algo que nossos olhos não percebem: as pequenas gotas de gordura presentes no leite. Isso comprova que o leite é um coloide, classificado como uma mistura heterogênea.

Em seguida, coloca-se o leite em uma placa de Petri e adicionamos os corantes à base de água, de cores variadas (figura 16). Questionamos os visitantes sobre o que ocorre, e eles observam que o corante permanece na superfície do leite, sem se misturar. Esse momento nos permite explorar conceitos como densidade, algo mais acessível ao público infantil, ou, para um público mais avançado, discutir polaridade e solubilidade das substâncias.

Finalmente, adicionamos uma gota de detergente ou pedimos que o visitante toque o leite com o dedo que contém detergente (figura 17). De imediato, nota-se o afastamento dos corantes, seguido por uma movimentação no líquido e mistura das substâncias e cores. Esse é um ponto importante que provoca interação, pois ouvimos as percepções dos visitantes sobre o que está acontecendo no experimento. A adição do detergente rompe a tensão superficial do leite, já que a longa cadeia do detergente interage com a gordura do leite, enquanto que sua parte polar se mistura ao corante, promovendo a movimentação do sistema. Explicamos que o detergente possui duas partes em sua estrutura: uma que se liga à água e outra à gordura. A parte que "gosta" de água se conecta ao corante, que é à base de água, e a parte que "gosta" de gordura se liga à gordura do leite. Isso provoca a quebra da tensão superficial, dando início a um processo “psicodélico” de mistura.

Durante a experiência, fazemos duas perguntas para relacionar o experimento com o cotidiano dos visitantes: porque usamos detergente para lavar louça e porque alguns animais conseguem andar sobre a água. Essas questões ajudam a contextualizar os conceitos científicos de maneira prática e envolvente.

Figura 16- Leite Psicodélico Início do Experimento

Fonte: O autor

Figura 17- Leite Psicodélico resultado do experimento

Fonte: O autor

4) "Lâmpada de Lava"

MATERIAIS: água, corante alimentício, recipiente de vidro ou garrafa pet, óleo, base luminosa ou luminária, comprimido efervescente.

OBJETIVO PEDAGÓGICO: explorar conceitos sobre tipos de misturas, densidade e a produção de gás CO_2 relacionando seu movimento em corpos líquidos de densidades diferentes.

METODOLOGIA: No experimento, convidamos o visitante a adicionar água com corante em um recipiente e observar a mistura resultante, uma mistura homogênea. Em seguida, é adicionado óleo à mistura, momento em que perguntamos ao visitante o que ele observa. A resposta esperada é a formação de duas fases distintas: uma de água com corante e outra de óleo, caracterizando uma mistura heterogênea. Após

isso, o recipiente contendo a mistura é colocado sobre uma base luminosa (figura 18), e então adiciona-se um comprimido efervescente. Observamos que o comprimido atravessa a camada de óleo e entra em contato com a água, iniciando o movimento da água dentro do recipiente. Neste ponto, é importante incentivar o visitante a refletir sobre a causa desse movimento, promovendo uma fase de escuta e investigação.

A explicação segue com a liberação de gás CO_2 formado a partir da reação química entre o comprimido e a água. Como o gás é menos denso que o óleo, ele consegue atravessar essa barreira e escapar do recipiente, enquanto a água, por ser mais densa, retorna à sua posição original na mistura. Por fim, fazemos uma contextualização, relacionando o uso cotidiano de comprimidos efervescentes no dia a dia das pessoas com o experimento realizado, ampliando a compreensão do visitante sobre o fenômeno.

Figura 18 - Lâmpada de Lava

Fonte: O autor

5) “Vela que levanta água”

MATERIAIS: água, corante, vela, prato e isqueiro.

OBJETIVO PEDAGÓGICO: demonstrar de forma simples como a pressão atmosférica e a diferença de temperatura podem afetar o comportamento dos fluidos. Com esse experimento ilustramos conceitos como pressão atmosférica, combustão e a relação entre temperatura e volume dos gases.

METODOLOGIA: Em um prato raso colocamos pequena quantidade de água com corante para que a água fique mais visível. Então a vela é posta no centro do prato, sobre a água (figura 19). Em seguida acendemos a vela e cuidadosamente, cobrimos a vela acesa com o copo transparente, colocando-o de ponta-cabeça no prato. Observando junto com o visitante o que irá acontecer.

Inicialmente, a vela continua queimando dentro do copo, consumindo o oxigênio presente. Conforme o oxigênio vai sendo consumido, a chama enfraquece e, eventualmente, se apaga. Quando a vela apaga, a pressão dentro do copo diminui, pois o ar esfriado ocupa menos espaço. A diferença de pressão entre o ar externo (fora do copo) e o ar dentro do copo faz com que a água seja sugada para dentro do copo, subindo pela borda e ocupando o espaço que antes era preenchido pelo ar (figura 20).

Podemos contextualizar o experimento relacionando-o com fenômenos cotidianos como as embalagens a vácuo e vedação de potes que funcionam pela diferença de pressão, semelhante à sucção de água no experimento. O cozimento usando as panelas de pressão que usam o princípio de temperatura e pressão para cozinhar mais rápido. E como a mudança de pressão em altitudes elevadas afeta o corpo, como o vácuo criado no copo.

Figura 19- Vela que levanta água montagem

Fonte: O autor

Figura 20 - Vela que levanta água resultado

Fonte: O autor

5.5) CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE RELATADA

As atividades da Bancada Pasteur do Museu da Vida exemplificam uma educação científica dinâmica e acessível. Por meio de exposições interativas, demonstrações práticas e palestras, o museu proporciona uma experiência rica e envolvente que promove a compreensão e a apreciação da química entre os visitantes. Pensadas para facilitar o aprendizado por meio da experimentação interativa, as atividades da Bancada Pasteur do Museu da Vida da Fiocruz empregam estratégias de mediação e educação para estimular a curiosidade e a compreensão de conceitos químicos. São objetivos da bancada de Pasteur superar visões simplistas relacionadas com a experimentação em Química, realizar uma pedagogia dialógica, a promoção de atividades estéticas e com resultados surpreendentes que desestabilizam o conhecimento prévio do visitante trazendo a contextualização do conteúdo abordado no experimento (BONATTO, 2009).

No período em que o estágio ocorreu, as atividades no museu eram conduzidas por mediadores e educadores e estiveram abertas à visitação de terça a sexta de forma agendada e aos sábados de forma livre a todo o público. Para realização das atividades da bancada é necessário juntar um mínimo de visitantes devido às questões referentes aos materiais disponíveis. O tamanho ideal do grupo para essa atividade é em torno de 20 pessoas para garantir uma experiência

agradável sem sobrecarregar o mediador. A atividade pode ter duração de 20 a 30 minutos de acordo com os interesses dos visitantes. Porém em várias situações esses indicativos de tempo e quantidade de pessoas podem mudar de acordo com o dia e a quantidade de visitantes programados para aquele dia.

No início, não foi elaborado um roteiro específico para conduzir as atividades com o público, que eram melhoradas à medida que eram realizadas e conforme os educadores observavam as áreas que precisavam de aprimoramento. Em certo momento, tornou-se essencial criar roteiros para guiar essas atividades e deixar um legado no parque da ciência. Por isso, foram criados dois roteiros para os experimentos mais frequentes, nos quais se explica como apresentar a Bancada de Pasteur ao público, executar os experimentos, oferecer uma base teórica sobre os conceitos envolvidos e destacar possíveis conexões e discussões relacionadas aos temas abordados na atividade.

A participação do público é incentivada durante a realização dos experimentos ou em suas etapas para enfatizar a importância da ciência e não ficar na ideia de que estamos realizando um show de química. Em situações em que os materiais são limitados, os experimentos são conduzidos de forma expositiva/investigativa, onde o público iria participando em cada etapa do experimento e durante as etapas são provocadas discussões sobre os temas que estão sendo explorados. Assim, é essencial adaptar a linguagem de acordo com o público-alvo, de forma a garantir o entendimento e a participação eficaz em diferentes situações. A maneira como a atividade é conduzida deve variar conforme a idade, a fim de despertar o interesse e engajamento dos participantes em relação à química. As figuras 21, 22, 23 e 24 mostram a mediação na bancada de Pasteur com o público do ensino infantil, fundamental, médio e jovens e adultos (EJA), evidenciando que as atividades podem ser adaptadas para diversos tipos de visitantes.

Figura 21 - Mediação na Bancada com Ensino infantil

Fonte: O autor

Figura 22 - Mediação na Bancada com Ensino Fundamental

Fonte: O autor

Figura 23 - Mediação na Bancada com Ensino Médio

Fonte: O autor

Figura 24 - Mediação na Bancada com EJA

Fonte: O autor

5.6) OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Dentro da pirâmide, no ambiente interno do parque, realizei atividades no painel de entrada (figura 25), abordando um pouco do contexto histórico ao destacar a significância de certas personalidades históricas nas ciências. Além disso, destaquei a falta de reconhecimento dado às contribuições científicas produzidas em nosso próprio país, e ressaltei a importância de reconhecer que pessoas negras e mulheres também têm seu lugar no mundo científico.

Figura 25 - Painel dos Cientista

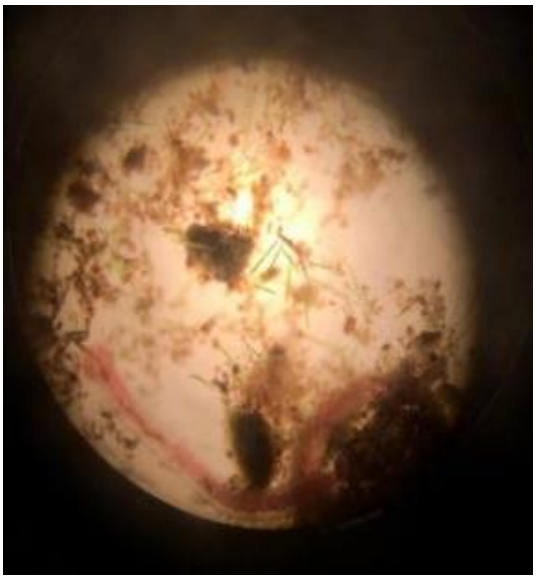
Fonte: O autor

Nesse mesmo local, pude explorar o campo da biologia utilizando microscópios na atividade "Vida na Gota d'Água" (figura 26 e 27), a qual revela a diversidade de seres contidos em uma única gota de água. Aproveitei para aprimorar minhas habilidades de manuseio com os microscópios, com os quais não tinha muita familiaridade.

Figura 26 - Vida na Gota d'Água

Fonte: O autor

Figura 27 – Vista da água de Bromélia no microscópio



Fonte: O Autor

Dediquei parte do tempo para abordar a biologia celular, visando esclarecer aspectos relacionados ao módulo que representa em escala aumentada as hemácias, leucócitos, alguns vírus e bactérias presentes em nossas vidas (figura 28).

Figura 28 - Módulo Hemácia, Leucócitos, Vírus e Bactérias

Fonte: O autor

Já na sala de experimentação (figura 29), foquei em explorar temas relativos ao corpo humano, especialmente no âmbito da análise dos crânios sob uma perspectiva arqueológica, considerando as recentes discussões com o colega da área sobre esse assunto.

Figura 29 - Sala de Experimentação

Fonte: O autor

Na Câmara escura (figura 30), a física é aplicada ao estudo do olho humano, não só investigando a anatomia ocular, mas também demonstrando seu

funcionamento através de conceitos físicos e biológicos. Uma faceta interessante é evidenciar a diferença entre a mistura de luzes (figura 31), estabelecendo analogias com as misturas de cores da química.

Figura 30 - Câmara Escura

Fonte: Autor

Figura 31 - Câmara Escura - Mistura de Luzes

Fonte: O autor

Na área externa foram realizadas atividades envolvendo experimentos com espelhos sonoros para explorar fenômenos acústicos (figura 32). Esse experimento inclui a utilização de espelhos para refletir e direcionar ondas sonoras.

Figura 32 - Espelho Sonoro

Fonte: O autor

O uso de tubos sonoros (figura 33), musicais, para demonstrar como o comprimento afeta a frequência do som produzido. Bicicletas para pedalar e gerar ondas, ilustra e reforça conceitos físicos sobre amplitude e frequência. Além disso, há a praça solar e a pilha humana, que abordam temas como transformação de energia, sustentabilidade, eficiência energética, economia e o impacto das diversas tecnologias de aproveitamento de energia.

Figura 33 - Tubos Sonoros

Fonte: Autor

A célula gigante (figura 34 e 35) se dedica a aspectos relacionados à organização da vida, incluindo conservação e processamento de energia e informações essenciais para a sobrevivência e reprodução humanas.

Figura 34 - Célula

Fonte: O autor

Figura 35 - Mediação na Célula

Fonte: O autor

O sítio arqueológico revelando os vestígios do Complexo de Incineração de Lixo Urbano em Manguinhos também explora as visões históricas e contemporâneas sobre a incineração de resíduos e resíduos sólidos. Foi criado um percurso para investigar as reações de combustão ligadas à história local. O parque da ciência se

destaca por promover uma interação excepcional com os visitantes, ressaltando a importância da ciência na sociedade.

As atividades de diversas áreas do conhecimento foram enriquecedoras, agregando informações sobre a história da ciência, física e biologia. Para realizar experiências como a câmara escura, estudo da microscopia, vida na gota d'água e a sala de experimentos, foi imprescindível uma pesquisa aprofundada para não passar informações completas ou erradas aos visitantes. Registros de algumas outras atividades desenvolvidas

5.6) PERFIL DO PÚBLICO

O Centro de Recepção é o setor do museu responsável pelo agendamento, controle e logística do público. Ele é o responsável por guiar o público para cada espaço do museu para a realização das atividades escolhidas. Assim que o grupo escolhe o espaço que irá visitar, o centro de recepção informa para equipe deste espaço o perfil da turma que iremos receber e a partir daí escolhemos as atividades que iremos desenvolver adequando o tempo para o turma poder explorar o máximo possível, levando em consideração os mediadores disponíveis naquele dia e as características da turma. Ao receber a turma do centro de recepção, na entrada do parque da ciência, realiza-se a apresentação do espaço e dos mediadores, dependendo do tamanho da turma dividimos metade na área externa e metade na área interna ou se a turma for menor exploramos ambos os espaços todos juntos.

O público do museu é muito variável, indo de crianças até idosos. As visitas ao Museu da Vida são agendadas para escolas e grupos particulares durante a semana e para grupos livres sem agendamento prévio nos fins de semana. Isso permite uma maior flexibilidade e acessibilidade ao público. Com os visitantes livres, o atendimento é específico para as dúvidas ou questionamentos sobre a atividade que estava sendo desenvolvida no dia ou que já estão expostas nas áreas do parque. As visitas agendadas, na maior parte das vezes, eram de grupos de escolas tanto privadas como particulares, com faixa etária bem variável, recebendo nível infantil, fundamental, médio e EJA. Também recebemos alguns grupos de alunos de cursos de graduação diversos e grupos de pessoas com deficiências.

5.7) FORMAÇÕES GERAIS E DE EQUIPE

Nas segundas-feiras, foram realizadas formações gerais e de equipe, com as formações gerais ocorrendo na última segunda de cada mês. Durante as sessões de formação da equipe, concentramo-nos em reuniões para organizar as atividades e realizar estudos sobre temas a serem abordados e aprofundados para garantir uma melhor mediação. Dado que contamos com profissionais de diferentes áreas, aproveitamos essas sessões para nivelar o conhecimento de todos, explorando diversas áreas e identificando as contribuições individuais para o progresso do projeto. Foram ministradas formações abordando temas como microscopia, câmara escura, Arboviroses, na própria bancada de Pasteur realizada por mim duas vezes, praça solar, espelhos sonoros e meio ambiente. Destaca-se uma formação particularmente interessante em algumas segundas-feiras, durante as quais exploramos o mundo dos fungos em colaboração com a Dra. Simone Quinelato. Durante esse período, aprendemos sobre a estrutura biológica e química dos fungos, estabelecendo uma base teórica sólida sobre o assunto. Realizamos uma atividade prática no pavilhão Arthur Neiva, laboratório de pesquisa 1A do IOC, onde adquirimos habilidades na inoculação de fungos e pudemos observar algumas placas com amostras de alguns fungos. O objetivo desse estudo foi estimular a reflexão sobre possíveis aplicações em oficinas, com a colaboração e orientação da equipe da coleção de fungos da FIOCRUZ. Apesar da oficina não ter sido concretizada, a experiência adquirida foi muito enriquecedora.

Nas reuniões gerais, junto com toda a equipe PROPOP, participamos de treinamentos e palestras abordando diferentes temas relacionados à educação no contexto do museu. Inicialmente, nosso trabalho envolveu a análise e apresentação do documento que estabelece a política museológica do museu da vida. Questões como acessibilidade, tecnologia, meio ambiente, cultura, espaços e territórios, divulgação científica, popularização da ciência, saúde indígena e o público infantil no museu foram amplamente discutidos durante as reuniões. Nos treinamentos tivemos combate a incêndio e dinâmicas propostas para melhorar a mediação e o atendimento ao público sendo este um dos destaques dessas reuniões, contribuindo não apenas para a mediação, mas também para o meu desenvolvimento como futuro professor. Tive a oportunidade de colaborar com a organização de uma dessas

reuniões ao lado da educadora Bianca, onde discutimos questões relacionadas à diversidade de gênero na comunidade LGBTQIAP+.

Participamos de um ciclo de capacitação abordando acessibilidade atitudinal e comunicacional. As sessões ocorreram em três segundas-feiras, nas quais discutimos deficiência visual, auditiva e o espectro autista junto com os educadores Felipe, Paulo e Fernanda respectivamente. Eles foram contratados para explorar questões de acessibilidade no museu, pois entre eles estão uma pessoa com deficiência visual, outra com deficiência auditiva e uma mulher com transtorno do espectro autista. Seguimos o princípio de "nada sobre nós sem nós", permitindo que cada um dos educadores compartilhasse sua experiência e nos orientasse sobre o melhor modo de lidar com visitantes que possuem deficiências. Além disso, tivemos a oportunidade de participar de um minicurso sobre o Espectro autista, com uma palestrante renomada na área. As formações abordaram os seguintes temas: entendendo o transtorno do Espectro autista, o funcionamento do cérebro e o autismo na vida adulta, e a inclusão por meio de metodologias como ABA e TEACCH. Participar dessas formações foi extremamente enriquecedor para o desenvolvimento da minha prática como docente. Essa experiência certamente fará toda a diferença no meu trabalho, pois me permitiu ampliar minha visão e cuidado em relação às pessoas.

Além disso, participei de outro evento formativo abordando a relação entre arte e saúde, com destaque para a presença do palhaço. Foi uma formação que demonstrou de maneira muito divertida como é possível integrar a arte e as ciências, especialmente no contexto da saúde, por meio do trabalho dos palhaços na divulgação e popularização desses conhecimentos.

Para finalizar minhas atividades como bolsista tive a oportunidade de realizar pela segunda vez a formação da bancada de Pasteur para os novos bolsistas. A formação explorou os experimentos que realizei na bancada em aspectos práticos e teóricos da química, também exploramos a organização da bancada de Pasteur e discutimos a importância de se falar sobre química com a sociedade contribuindo para desmistificar conceitos pré-estabelecidos sobre a química como ciência.

5.8) PARTICIPAÇÕES EM EVENTOS E PUBLICAÇÕES

Em 2022 participamos da semana do meio ambiente, semana Nacional de Ciência e Tecnologia (figura 36) do Dia das Crianças e do aniversário do museu da vida apenas com o atendimento. Não houve criação de oficinas e ou atividades específicas para esses eventos. Mantivemos a mediação da maneira tradicional, como fazíamos durante a semana com o público, devido ao alto quantitativo de pessoas que iríamos receber nestas datas. Realizamos as atividades que já eram propostas no parque da ciência. Apresentei nessas atividades os experimentos que fazíamos na bancada de forma intercalada seguindo a mesma lógica com o público. A realização da atividade nunca é igual uma vez que o público muda sempre terá algo diferente.

Figura 36 - Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2022

Fonte: O autor

Já em 2023, participamos da semana nacional do cérebro, evento que ocorreu no próprio Museu da Vida. Montamos um circuito com algumas estações, cada uma abordando diferentes temas relacionados ao cérebro. Os visitantes avançavam para a próxima estação após o término das explicações. Este trabalho foi realizado de forma multidisciplinar tentando relacionar as diversas áreas de formações dos bolsistas. Nas estações do circuito conseguimos englobar a física na câmara escura mostrando qual é o papel do cérebro na visão humana. A parte biológica foi explorada com as lâminas cerebrais nos microscópios e na sala de experimentação

explorando o sistema nervoso e suas relações diretas com o cérebro e o funcionamento do corpo humano. A arqueologia com os modelos anatômicos de crânios que mostram a evolução da espécie humana. E na Bancada de Pasteur pude discutir um pouco sobre a química do cérebro (figura 37) com os visitantes. Uma área nova para a qual precisei dedicar um tempo para estudo e compreender um pouco das sinapses químicas que ocorrem no cérebro humano.

Figura 37- Semana do Cérebro 2023

Fonte: O autor

Em maio de 2023, participamos do aniversário do Museu da Vida, que tinha o como tema: “Aprendendo com os povos originários" (figura 37). Neste dia realizei seções na Bancada de Pasteur fazendo a reação de produção de CO_2 para encher um balão (explicado na página 41) e a lâmpada de lava (explicado na página 46) além de participar de uma oficina sobre pinturas indígenas com carvão e jenipapo (figuras 38 e 39), tive a oportunidade de conversar com os participantes da oficina sobre as propriedades químicas dessas substâncias e a química envolvida nessas técnicas de pintura.

Figura 37- Aniversário MV 2023

Fonte: O autor

Figura 38- Preparo do carvão e jenipapo com o público para atividade

Fonte: O autor

Figura 39- Pintura indígena com carvão e jenipapo

Fonte: O autor

De abril a dezembro de 2023 tive a oportunidade de representar o Parque da Ciência no Laboratório de Narrativas Museais. Um projeto que se reunia uma vez por mês e integra vários educadores de museus para discutir diversos temas relativos à educação museal e as experiências de cada museu que ali estava representado. Cada encontro acontece na sede de um museu que participa do projeto. Tive a oportunidade de conhecer o planetário, museu nacional e MAST. Nestes encontramos trabalhamos assuntos como: nosso papel dentro dos museus de ciências e onde atuamos, ações territorializadas do museu da vida e museu nacional, divulgação científica e população das ciências, público infantil nos museus de ciências, acessibilidade nos museus de ciências, promover debates sobre os desafios da mediação nos museus de ciências, mediador e mediação, museu e sociedade, museu e territórios, mediação de instrumentos científicos.

Tive a oportunidade de receber a creche da FIOCRUZ para realizar atividades de química na bancada de Pasteur em julho de 2023. Mesmo recebendo crianças dessa faixa etária no parque este momento foi bem especial pois a turma veio especialmente para realização de atividades químicas. Então o foco foi todo na bancada de Pasteur para a construção de uma mediação específica de química para o público infantil. Na bancada de Pasteur realizamos todos os experimentos: reação de produção de CO_2 para encher uma bexiga, arco-íris no tubo de ensaio, leite psicodélico e lâmpada de lava (figura 40). Além deles realizamos o experimento

paste de elefante, preparado para a ocasião, na área externa (figura 41). Este experimento demonstrar a decomposição rápida do peróxido de hidrogênio em água e oxigênio, utilizando um catalisador. A reação forma uma grande quantidade de espuma, simulando uma pasta de dente gigante, o que torna o experimento visualmente impressionante e uma forma eficaz de ilustrar a cinética química.

Figura 40- Atividade na Bancada de Pasteur

Fonte: O autor

Figura 41**-** Experimento Pasta de Elefante com a Creche FIOCRUZ com a Creche FIOCRUZ na área externa do Parque da Ciência

Fonte: O autor

De 10 a 14 de julho de 2023 participei do XVIII Congresso da REDPOP (Rede de Popularização da Ciência e da Tecnologia da América Latina e Caribe) que neste

ano ocorreu aqui no Brasil na FIOCRUZ (figura 42). Além de toda a troca no congresso com pesquisadores do Brasil e de outros países, tive a oportunidade de participar de mesas de debates e cursos que o congresso estava oferecendo. Neste evento foram apresentados trabalhos que desenvolvemos ao longo do nosso tempo no museu. Participei da categoria feira de ideias com três resumos submetidos e aprovados. O primeiro trabalho apresentado foi intitulado: Bancada de Pasteur: a química como divulgação científica (figura 43 e Anexo A), onde estava como autor principal e tive como orientadora a educadora Paula Bonatto. Neste trabalho apresentei as práticas desenvolvidas na bancada de Pasteur do Museu da Vida FIOCRUZ (figura 44) assim como as visões do público antes e depois da vivência na bancada, as dificuldades para divulgar química nos museus de ciências. Pude participar como coautor em dois trabalhos desenvolvidos por colegas do parque da ciências também são eles: Ciências da Natureza no Parque da Ciência (Anexo B) e Mulheres, ciência e marcas sociais (Anexo C). Todos esses trabalhos foram publicados e estão disponíveis para leitura no site do repositório institucional da FIOCRUZ e pode ser acessado no seguinte link https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/63667.

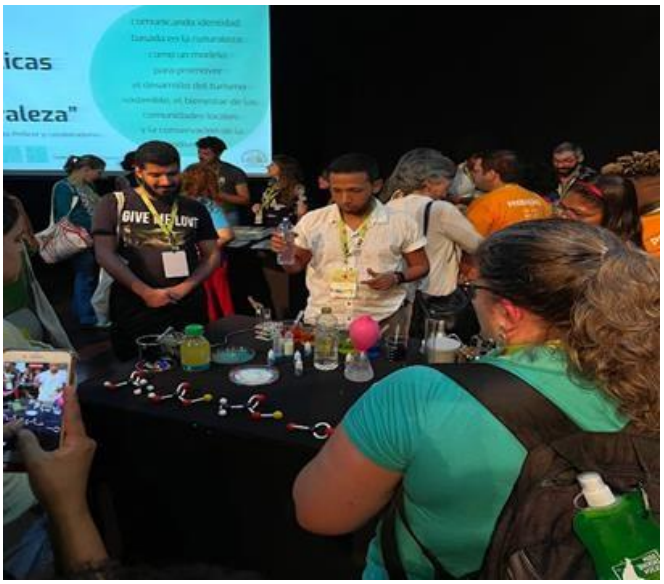
Figura 42- Congresso RedPop

Fonte: O autor

Figura 43- RedPop - Apresentação do Trabalho

Fonte: O autor

Figura 44 - RedPop-Feira de Ideias



Fonte: O autor

Em outubro de 2023 participamos do Dia das Crianças do Museu da Vida (figura 45), neste dia foi proposto um circuito com várias atividades. Nossa ideia original era apresentar uma oficina que estava em construção denominada fábrica de moléculas, porém devido a fatores climáticos e falta de materiais não conseguimos realizar a oficina. Fiquei novamente responsável pelas atividades da bancada de Pasteur. O foco foi trabalhar com as cores fazendo uma associação com a câmara escura. Na câmara os visitantes viam sobre as misturas de luzes e na bancada exploramos as misturas de cores em um olhar químico, explorando os

pigmentos e as misturas de tintas. Também trabalhamos o experimento do balão e a ideia de densidade associando com a montagem de um arco íris em um tubo de ensaio. As crianças gostaram muito e dentro dos limites da bancada deixava eles participarem.

Figura 45 - Dia das Crianças 2023 Atividade na Bancada de Pasteur

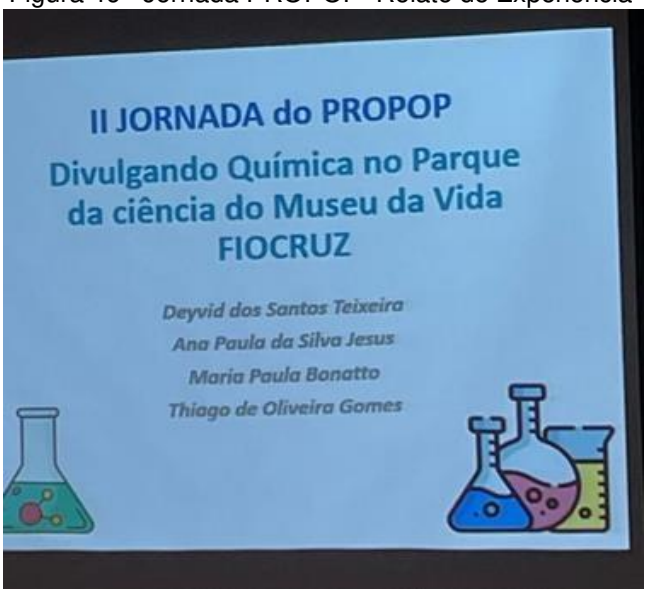
Fonte: O autor

Na semana de 17 a 20 de outubro de 2023, participamos da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Como as atividades inscritas já aconteciam no Museu da Vida, apresentamos nossas oficinas dentro do nosso próprio espaço o Parque da Ciência. A oficina pela qual estava responsável tratava de explorar a química na bancada de Pasteur. Aproveitei os experimentos que já realizava para conseguir explorar a química dentro do cotidiano das pessoas. A ideia era em cada etapa do experimento mostrar uma relação com o dia a dia das pessoas e o conceito químico que estava acontecendo dentro da atividade de forma mais detalhada.

Em dezembro de 2023, participei da II jornada PROPOP, esta jornada teve como objetivo mostrar os trabalhos desenvolvidos e que podem ser elaborados pelos espaços sob uma perspectiva da pesquisa. Foram duas modalidades, relato de experiência e proposta de pesquisa. Eu participei como autor na modalidade relato de experiência, onde mostrei meu trabalho desenvolvido na bancada de Pasteur desde o início da bolsa PROPOP (figura 46), meu trabalho teve como título: Divulgando Química no Parque da ciência do Museu da Vida FIOCRUZ (figura 47 e

Anexo D). Tive como orientadora a educadora Paula Bonatto do Parque da ciência. Também fui coautor no trabalho desenvolvido pela bolsista Ana Paula, que falava sobre ENERGIA NAS TELAS - Proposta de atividade para o Parque da Ciência do Museu da Vida FIOCRUZ (Anexo E). Este trabalho teve como orientador o educador Luís Victorino, também do Parque da ciência.

Figura 46 - Jornada PROPOP -Relato de Experiência



Fonte: O autor

Figura 47 **-** Jornada PROPOP - Apresentação

Fonte: O autor

Em março de 2024, participei pela segunda vez da Semana do Cérebro. Durante o evento, organizamos um circuito multidisciplinar composto por estações temáticas que abordavam diferentes aspectos relacionados ao cérebro. Os visitantes

percorriam cada estação, onde tinham a oportunidade de aprender sobre as diversas facetas do cérebro e sua relevância em diferentes áreas do conhecimento. Novamente trabalhei na bancada de Pasteur onde realizei a atividade: O fantástico mundo dos neurotransmissores (figura 48). A atividade ocorreu por meio de uma conversa que suscita a expressão de conhecimentos prévios do visitante. A partir desse debate inicial foi explicada a sinapse química que ocorre no cérebro, evidenciando diferenças entre essas e as sinapses elétricas que a maioria das pessoas conhece. Essas sinapses são associadas à produção de neurotransmissores no cérebro humano. Foi importante explorar as imagens que estavam no quadro da bancada para facilitar a visualização do visitante. Na próxima etapa foi explorada a química do cérebro e como ocorre a produção dos neurotransmissores abordando os efeitos relativos a cada um destes. Vale destacar as estruturas moleculares que compõem os neurotransmissores. Para a atividade, utilizamos imagens que representam essas estruturas. Para a parte prática foi explorado os níveis de produção dos neurotransmissores, que podem ser baixos ou altos, assim como a produção combinada dos mesmos. Fazendo assim relações com a esquizofrenia, ansiedade, felicidade, depressão, amor, luta e fuga.

Figura 48 - Atividade - O fantástico mundo dos neurotransmissores

Fonte: O autor

Encerrando as atividades, fiz uma postagem no InVivo, um site do Museu da Vida Fiocruz dedicado à divulgação de temas relacionados à ciência, saúde e tecnologia. O artigo foi intitulado "Arco-íris de Densidade e Açúcar" (Figura 49 e Anexo F), no qual explorei detalhadamente o experimento realizado na bancada de Pasteur. Nele, abordei o passo a passo do experimento, conectando-o aos conceitos

de química presentes em cada etapa da atividade e relacionando-os a situações do dia a dia do leitor. Este artigo encontra-se disponível para leitura no site Invivo da FIOCRUZ no seguinte link: Arco-íris de densidade com açúcar - Invivo

Figura 49 – Publicação no Invivo Fiocruz

Fonte: invivo.fiocruz.br

5.9) ANÁLISE DAS ATIVIDADES

A avaliação dos resultados obtidos durante o estágio extracurricular na Bancada de Pasteur, no Museu da Vida, evidencia uma rica intersecção entre as teorias discutidas na formação inicial de professores de Química e a prática educacional em contextos não formais. A fundamentação teórica proporcionou uma base sólida para compreender os desafios e as oportunidades na formação docente, que foram diretamente enfrentados e ampliados pela vivência prática.

A formação inicial de professores de Química, conforme abordado por autores como Azambuja Goi e Hartmann (2021) e Bego (2016), encontra como desafio o equilíbrio entre o conhecimento técnico e as habilidades pedagógicas necessárias para um ensino eficaz. A literatura indica que uma formação com foco excessivo nos conteúdos disciplinares pode deixar os educadores inadequadamente preparados para lidar com as complexidades pedagógicas e as exigências da sala de aula. Durante o estágio na Bancada de Pasteur, a teoria enfrentou um desafio prático. O licenciando precisou utilizar seus conhecimentos teóricos em contextos reais, o que

demandou uma aplicação prática das estratégias pedagógicas junto ao conteúdo específico da Química.

Essa vivência encontra respaldo em Santos e Oliveira (2009), que ressaltam a relevância de uma abordagem formativa que valorize tanto os conhecimentos técnicos quanto os pedagógicos, permitindo aos futuros educadores desenvolverem uma prática reflexiva. No Museu da Vida, tive a chance de adaptar minhas metodologias de ensino às necessidades de um público variado, que incluía desde crianças a adultos, reforçando assim a importância de uma formação que transcenda os limites da sala de aula.

Ademais, Bedin e Pino (2019) fazem um alerta quanto aos perigos das abordagens pedagógicas convencionais e passivas, que podem restringir o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo dos estudantes. A experiência no Museu da Vida desafiou essas práticas, estimulando-me a investigar e adotar novas formas de envolvimento pedagógico, que se mostraram mais dinâmicas e interativas, atendendo de maneira mais efetiva às expectativas e demandas do público.

Os espaços destinados à divulgação científica, como os museus, são reconhecidos como essenciais para complementar a formação de educadores. De acordo com Dantas (2021) e Germano e Kuleska (2007), esses locais não apenas promovem a alfabetização científica do público em geral, mas também oferecem aos professores uma perspectiva mais ampla e interdisciplinar no ensino das ciências. Durante o estágio, essa visão foi vivenciada de forma direta, ao realizar atividades práticas que aproximaram o público dos conceitos químicos, tornando-os mais acessíveis e pertinentes.

A relevância da comunicação científica, enfatizada por autores como Dantas e Deccache-Maia (2020), foi uma competência que se desenvolveu ao longo do estágio. A habilidade de construir conceitos complexos de maneira clara e acessível aos visitantes do museu revelou-se crucial, mesmo que muitas vezes não receba a devida ênfase nos cursos de formação docente. A experiência no Museu da Vida possibilitou o aprimoramento dessa habilidade, evidenciando como uma comunicação eficaz pode ser um fator chave na divulgação da ciência e na luta contra a desinformação.

Gouvêa (2015) e Mendes e Castro (2019) também ressaltam que os espaços de divulgação científica são fundamentais para incentivar a curiosidade e o pensamento crítico. Durante o estágio, foi possível observar que, ao oferecer experiências interativas e lúdicas, o Museu da Vida não apenas compartilhava conhecimento, mas também instigava os visitantes a questionar e investigar os fenômenos científicos ali apresentados. Essa estratégia se alinha à demanda por uma prática pedagógica que transcenda a simples transmissão de conhecimento, fomentando uma educação mais envolvente e participativa.

Historicamente, a presença da Química em museus de ciências tem sido menos significativa em comparação com outras áreas, como Física e Biologia, como evidenciado por Palmieri & Silveira (2020) e Steola e Kasseboehmer (2018). Entretanto, a experiência na Bancada de Pasteur mostrou que a Química tem potencial e merece um espaço de destaque nesse tipo de ambiente. As atividades conduzidas pelo bolsista, que incluíam demonstrações experimentais e explicações claras sobre conceitos químicos, ressaltaram a importância da Química no contexto museológico, promovendo uma compreensão mais profunda e integrada dos fenômenos científicos.

Ademais, a vivência no museu ofereceu aos futuros educadores uma perspectiva interdisciplinar acerca da ciência, conforme abordado por Mori e Kasseboehmer (2019). Essa abordagem interdisciplinar é essencial para a formação de docentes que possam ensinar ciência de maneira integradora, atenta às realidades sociais e ambientais.

A conexão entre os fundamentos teóricos e as experiências adquiridas durante o estágio extracurricular na Bancada de Pasteur ressalta a relevância de uma formação inicial que transcenda as fronteiras da sala de aula, integrando vivências práticas em ambientes de divulgação científica. Essas experiências são cruciais para o desenvolvimento de uma prática pedagógica que seja reflexiva, crítica e flexível, apta a lidar com os desafios do ensino de Química no século XXI. Os ambientes não formais voltados à divulgação científica, como os museus, não só enriquecem a formação de educadores como também exercem uma função fundamental na disseminação do conhecimento científico, favorecendo uma educação acessível, interdisciplinar e que envolve mais os alunos.

6) CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de estágio extracurricular realizada na Bancada de Pasteur do Museu da Vida, FIOCRUZ, representou um marco significativo em minha formação como futuro educador, oferecendo não apenas uma oportunidade de aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo da licenciatura em Química, mas também uma imersão em um ambiente de aprendizado inovador e multidisciplinar.

O contato direto com o público diverso que frequenta o museu – composto por estudantes, professores, e curiosos de várias idades – proporcionou uma rica oportunidade para exercitar a comunicação científica de forma acessível e envolvente. A tradução de conceitos complexos em atividades interativas e compreensíveis exigiu um desenvolvimento contínuo de habilidades de adaptação pedagógica, algo que raramente é explorado com tanta profundidade em ambientes formais de ensino.

Além disso, a convivência com profissionais de diferentes áreas, como biólogos, historiadores, e comunicadores de ciência, ampliou meu entendimento sobre a importância das abordagens interdisciplinares na educação científica. Esse intercâmbio de conhecimentos e experiências não só enriqueceu minha visão sobre o ensino de Química, mas também despertou em mim um maior interesse pela pesquisa em Educação, particularmente no que tange ao papel dos espaços não formais como ambientes propícios ao aprendizado ativo e contextualizado.

O estágio também foi uma oportunidade para observar e refletir sobre os desafios e as potencialidades da divulgação científica em museus. A prática cotidiana na Bancada de Pasteur revelou a importância de estratégias pedagógicas que vão além da mera transmissão de informações, envolvendo os visitantes em processos de descoberta e construção do conhecimento. Essa experiência reforçou minha convicção sobre a necessidade de integrar essas estratégias em minha futura prática docente, especialmente em um contexto educacional que valorize a curiosidade, a experimentação e o pensamento crítico.

Por fim, este estágio representou um ponto de inflexão em minha jornada acadêmica, ao consolidar uma série de competências e conhecimentos que serão fundamentais para minha atuação profissional. Ele reafirmou a importância de uma

educação que não se limita aos muros da escola, mas que se expande para outros espaços de aprendizado, onde a ciência pode ser vivenciada de maneira mais concreta e significativa. As reflexões aqui elaboradas apontam para a necessidade de promover uma formação docente que valorize essas experiências, integrando-as de maneira mais estruturada aos currículos dos cursos de licenciatura.

O estágio na Bancada de Pasteur permitiu a imersão em um ambiente interdisciplinar, onde a ciência é abordada de forma lúdica e acessível. A experiência possibilitou a vivência de diferentes práticas pedagógicas, voltadas para públicos diversos, desde estudantes até visitantes ocasionais do museu. Além disso, o estágio ofereceu a oportunidade de trabalhar em equipe com profissionais de várias áreas, como biologia, física e museologia, enriquecendo o aprendizado e proporcionando uma visão mais ampla sobre a importância da divulgação científica no Brasil.

Em síntese, o estágio na Bancada de Pasteur do Museu da Vida foi um momento transformador, que contribuiu para o amadurecimento de minha identidade como educador e para a definição de minha prática pedagógica futura. Espero que o relato dessa experiência sirva de inspiração e reflexão para outros estudantes e profissionais da educação, incentivando a busca por caminhos que promovam uma educação científica mais engajadora, inclusiva e interativa.

7) REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, C. D.; GOI, M. E. . J.; HARTMANN, Ângela M. A FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA: THE TEACHING TRAINING IN CHEMISTRY AND THE PEDAGOGICAL PRACTICES OF TEACHERS OF BASIC EDUCATION. **Revista Contexto & Educação**, *[S. l.]*, v. 36, n. 115, p. 225–244, 2021. DOI: 10.21527/2179-1309.2021.115.8256. Disponível em: https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/8256. Acesso em: 4 set. 2024.

BEDIN, Everton; PINO, José Claudio Del. DA DISCÊNCIA À DOCÊNCIA: concepções e perspectivas na formação inicial de professores de química sobre a Sequência Didática – SD. **Rev. Exitus**, Santarém , v. 9, n. 1, p. 119-147, jan. 2019 . Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-94602019000100119&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 04 set. 2024.BEGO, Amadeu Moura. A implementação de unidades didáticas multiestratégicas na formação inicial de professores de Química. Textos Fcc, v. 50, p. 55-72, 2016.

BONATTO, Maria Paula de Oliveira et al. Iniciação a química no Museu da Vida, Fiocruz: avaliando atividades experimentais interativas da Bancada de Pasteur. 2009.

BONATTO, Maria Paula. Parque da ciência da FIOCRUZ: construindo a multidisciplinaridade para alfabetizar em ciências da vida. In: GUIMARÃES, Vanessa F.; SILVA, Gilson Antunes da (Org.). *Implantação de centros e museus de ciência*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2002. p. 137-143.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer Conselho Nacional de Educação CNE/CP 009/2001a.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médico. Brasília, 2000.

BRASIL. Parecer CNE/CES 1.303/2001b. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Licenciatura.

CADERNO DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MUSEAL (Costa, Castro, Soares e Chiovatto, 2018, p. 73-75).

CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D. Formação de Professor de Ciências: tendências e inovações. 10ª Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CONGRESSO DA REDE DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 18., 2023, Rio de Janeiro, RJ. Memórias RedPOP 2023 [...]. Rio de Janeiro: Fiocruz-COC, 2024. p. 509-510, p.745-748 e p.1150-1153. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/63667.

DANIEL PORFIRO, L.; MARIA BALDINO, J. . PERSPECTIVAS TEÓRICO-CONCEITUAIS DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA: VULGARIZAÇÃO, ALFABETIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA. Revista Científica de Educação, *[S. l.]*, v. 3, p. e019005, 2018. Disponível em:

https://seer.facmais.edu.br/rc/index.php/RCE/article/view/25. Acesso em: 18 mar. 2024.

DANTAS, E. F. ; COSTA, J. da S.; SILVA, F. S. O. da .; NICOLLI, A. A. . ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO: POSSIBILIDADES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E FORMAÇÃO EMANCIPATÓRIA. South American Journal of Basic Education, Technical and Technological , *[S. l.]*, v. 8, n. 2, p. 594–612, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/4733. Acesso em: 17 mar. 2024

DANTAS, L. F. S.; DECCACHE-MAIA, E. Divulgação Científica no combate às Fake News em tempos de Covid-19. Research, Society and Development, *[S. l.]*, v. 9, n. 7, p. e797974776, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.4776. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4776. Acesso em: 17 mar. 2024.

FROHLICH, Fernanda Carolina Colere; DA SILVA, Camila Silveira. A Química em espaços de educação não formal: uma análise dos museus de ciências da região sul do Brasil. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 177-192, 2017.

GERMANO, Marcelo Gomes; KULESZA, Wojciech Andrzej. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, *[S. l.]*, v. 24, n. 1, p. 7–25, 2008. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1546. Acesso em: 30 abr. 2024.

GOUVÊA, Guaracira. A divulgação da ciência, da técnica e cidadania e a sala de aula. Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades. Ijuí: Unijuí, p. 13-41, 2015.

LIMA, Maria Socorro Lucena; PIMENTA, Selma Garrido. Estágio e Docência. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2017. 310p.

LORENZETTI, Cristina Spolti; RAICIK, Anabel Cardoso; DAMASIO, Felipe. Divulgação Científica: Para quê? Para quem? —Pensando sobre a História, Filosofia e Natureza da Ciência em uma Revisão na Área de Educação Científica no Brasil. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. e29395-27, 2021.

MAGALHÃES, José Augusto Marques; NETO, José Euzebio Simões; DA SILVA, Flávia Cristiane Vieira. Necessidades formativas para professores de química: O caso da UAST/UFRPE. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, v. 8, n. 02, 2018.

MENDES, Cleuber Fabiano Pereira; DE CASTRO, Denise Leal. A CONTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO NA FORMAÇÃO DOS LICENCIANDOS EM QUÍMICA DO IFRJ-NILÓPOLIS. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. 190-209, 2019.

MENDES, Cleuber Fabiano Pereira; DE CASTRO, Denise Leal. A CONTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO NA FORMAÇÃO DOS LICENCIANDOS EM QUÍMICA DO IFRJ-NILÓPOLIS. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. 190-209, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. Pesquisa social: Teoria, método e criatividade. [s.l.]: Editora Vozes Limitada, 2011. Disponível em: Acesso em: 20 Mai. 2024.

MORI, R. C.; KASSEBOEHMER, A. C. Estratégias para a inserção de museus de ciências no estágio supervisionado em ensino de química. Química Nova, SciELO Brasil, v. 42, p. 803-811,2019.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fábio Fernandes; DE ALMEIDA, Claudio Bispo; et al. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. Revista Práxis Educacional, v. 17, n. 48, p. 60–77,. Disponível em: . Acesso em: 21 Mai. 2024.

OLIVEIRA, M. K. de. (2016). Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. São Paulo: Editora Scipione.

PALMIERI, L. J.; SILVEIRA, C. Um estudo de revisão sobre as defesas da presença dos museus de ciências na formação de professores. XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais XIII ENPEC. Caldas Novas. Goiás. 2021.

PALMIERI, Luciane Jatobá; DA SILVA, Camila Silveira. Museus de Ciências e o Ensino de Química: análise sobre a produção acadêmica em periódicos e eventos. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 3, n. 2, p. 70-92, 2017.

PALMIERI, Luciane Jatobá; SILVEIRA, Camila. A divulgação da química nos museus de ciências. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 7, p. 242-252, 2020.

PIMENTA, S. G. (org). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez, 2018.

QUEIROZ, Ricardo et al. A CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 4, n. 7, p. 12-23, abr. 2017. ISSN 1984-7505. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20>. Acesso em: 04 abr. 2024.

ROSA, J. K. L.; WEIGERT, C.; SOUZA, A. C. G. A. Formação docente: reflexões sobre o estágio curricular. Ciência & Educação, v. 18, n. 3, p. 675-688, 2012.

SAMPAIO, Tuane Bazanella. Metodologia da pesquisa. 2022.

SILVA, C. S.; OLIVEIRA, L. A. A. Formação inicial de professores de Química; formação específica e pedagógica. In: NARDI, R. (Org.) Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre a formação dos professores. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. v. 1, p.43-57.

SILVA, Wanderson Diogo Andrade da; FREITAS, Bruno Miranda; CARNEIRO, Claudia Christina Bravo e Sá; COSTA, Elisangela André da Silva. Formação inicial docente e estágio curricular supervisionado na Licenciatura em Química: percepções e experiências de alunos concluintes. REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 9, n. 3, p.e21071-e21071, 2021.

STEOLA, Ana C. da S.; KASSEBOEHMER, Ana C. O espaço da química nos centros e museus de ciências brasileiros. **Química Nova**, v. 41, p. 1072-1082, 2018.

TARDIF, M. (2014). Saberes docentes e formação profissional (17a ed.). Vozes.

TEIXEIRA, Deyvid. Arco-íris de densidade de açúcar. In: **FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ.** InVivo. Disponível em: https://www.invivo.fiocruz.br/experimente/arco-iris-de-densidade-acucar/. Acesso em: 10 set. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**.** Instituto de Ciências da Vida. Departamento de Nutrição. *Instruções para Elaboração de Relato de Experiência: Estágio em Nutrição em Saúde Coletiva*. Juiz de Fora: UFJF.

VIEIRA, R. M. (2020). O enfoque investigativo na formação inicial de professores de Química: um estudo de caso. Química Nova na Escola, 42, 11-17.

8) ANEXO

ANEXO A – Trabalho submetido e apresentado no REDPOP

Bancada de Pasteur: a química como divulgação científica

Deyvid dos Santos Texeira
FIOCRUZ/COC/MUSEU DA VIDA/IFRJ
Ana Paula da Silva Jesus
FIOCRUZ/COC/MUSEU DA VIDA/UNIRIO
Maria Paula de Oliveira Bonatto
FIOCRUZ/COC/MUSEU DA VIDA
Miguel de Oliveira
FIOCRUZ/COC/MUSEU DA VIDA

Introdução

Os museus são importantes espaços que permitem interação com diversos aspectos sociais, culturais e científicos. Sendo assim proporcionam diferentes formas de aprendizagem ao visitante além de contribuir para a compreensão de conceitos relacionados à Ciência (MARANDINO, 2001). O museu permite uma ampliação dos horizontes da sala de aula pois a partir dele é possível a construção de conhecimentos mais sólidos que rompem a estrutura tradicional do ambiente escolar. Educacionalmente, estes espaços são valiosos para a discussão de elementos relacionados à educação não formal, para elaborar estratégias de ensino, divulgação da ciência e de processos de aprendizagem (MARANDINO, 2003). A Bancada de Pasteur, do Parque da Ciência do Museu da Vida FIOCRUZ, contribui na construção de saberes da educação não formal em química, auxiliando na compreensão dessa ciência tão importante para sociedade.

É possível afirmar, que em todas as gerações de museus, a química é o campo científico com menor representatividade (PALMIERI; SILVA, 2017). Desmistificar ideias e conceitos errôneos por meio de experimentos que aproximam e ajudam na compreensão da química como ciência presente a todo momento em nossas vidas é um dos focos da Bancada de Pasteur. Outros objetivos são superar visões simplistas relacionadas com a experimentação em Química, realizar uma pedagogia dialógica, a promoção de atividades estéticas e com resultados surpreendentes que desestabilizam o conhecimento prévio do visitante e a contextualização do conteúdo abordado no experimento (BEVILAQUA, 2009). Atividades práticas contribuem para processos educativos, permitindo a experimentação e a vivência da teoria na prática, tornando os conteúdos mais próximos da realidade (GUIMARÃES; SOUZA; MAIA, 2018).

A educação museal se encaixa perfeitamente nos ideais libertadores e transformadores de Paulo Freire, uma vez que suas ações são, de acordo com COSTA et al.2018, p.73-74, baseadas no diálogo contribuindo para que as pessoas produzam novos conhecimentos e práticas mediatizadas pelos objetos, saberes e fazeres, formando criticamente e integralmente os indivíduos para a sua emancipação e atuação consciente em sociedade com finalidade de transformá-la.

Metodologia

Para construção dos experimentos utiliza-se como base a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) adaptada para as atividades da Bancada de Pasteur devido ao tempo reduzido que os visitantes possuem para conhecer o museu. Sempre levando em consideração que durante a realização dos experimentos não estamos em sala de aula e sim dentro de um museu de ciências, portanto, no momento da prática o diálogo, as experiências, vivências e concepções que os visitantes irão trazer sobre os temas que serão abordados são de extrema importância para o desenvolvimento dos experimentos.

Entre os experimentos realizamos uma reação de produção do gás CO2 para encher uma bexiga, utilizando bicarbonato de sódio e vinagre para explorar questões relativas à respiração e meio ambiente; a utilização do kit de moléculas para evidenciar visualmente as reações produzidas e mostrar e lei de Lavoisier nas reações químicas; exploramos a densidade de líquidos, preparo de soluções e suas concentrações com a formação de um arco-íris no tubo de ensaio, utilizando água, corantes a base de água e açúcar; analisamos misturas homogêneas, heterogêneas, polaridade molecular e forças entre moléculas com o "Leite Psicodélico" que usa leite, corante a base de água e detergente, sendo possível montar uma lâmina de leite para evidenciar o tipo de mistura no microscópio além de contextualizar porque usamos o detergente ou sabão para limpar superfícies engorduradas; reforçamos, com a "Lâmpada de Lava", questões sobre misturas e densidade utilizando um recipiente de água com corante e óleo em uma base luminosa, além de visualizar os efeitos quando inserimos um comprimido efervescente dentro deste recipiente verificando a liberação de CO2 quando o comprimido entra em contato com a fase da água.

Durante a realização dos experimentos a participação do público é essencial tanto na troca por diálogo quanto na participação de algumas etapas das atividades propostas para que não limitem o experimento ao espetáculo, mostrando a importância de identificar a química no cotidiano e quais seus efeitos negativos e principalmente os positivos na sociedade, por isso a mediação e adequação da linguagem para cada público é fundamental pois para cada situação o modo de aplicação da atividade irá mudar de acordo com a faixa etária para que o entendimento e a participação sejam efetivas fazendo com que desperte o interesse pela química.

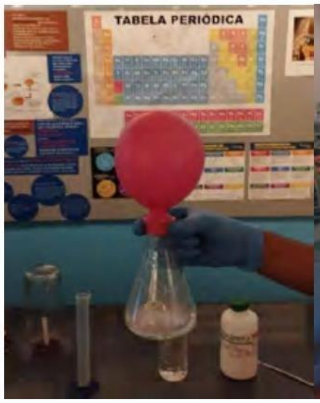
Resultados e discursões

A avaliação dos resultados costuma ser bastante positiva, provocando no público expressões sobre a presença da química no cotidiano e sobre seu papel para a compreensão do mundo. Muitas pessoas conseguem identificar diversas situações do dia a dia dentro dos experimentos e entender o que de fato ocorre através de um olha químico. Uma outra fala frequente é sobre a importância do trabalho desenvolvido no Museu da Vida FIOCRUZ, auxiliando na construção de saberes científicos em um espaço não formal de educação,

possibilitando tranquilidade para a exposição de ideias, perguntas e debates sobre os experimentos, por meio de atividades interativas e relevantes.

Conclusão

Essas práticas desenvolvidas na Bancada de Pasteur apontam para a importância de se desenvolver estratégias para explorar a química nos museus, buscando superar barreiras para implementação dessa ciência nestes ambientes. Devemos buscar maneiras investigativas de tornar o ato de experimentar e os experimentos mais significativos para que a construção de saberes, divulgação e popularização da química ocorram com mais frequência.



EXPERIMENTO: Enchendo um balão com uma reação de produção de CO2.

EXPERIMENTO: Lâmpada de Lava.

EXPERIMENTO: Leite Psicodélico

EXPERIMENTO: Densidade de líquidos e formação do arco íris

Realização de experimentos na Bancada de Pasteur com o público

Referências:

BEVILAQUA, Diego Vaz et al. Iniciação à química no Museu da Vida, Fiocruz: avaliando atividades experimentais interativas da Bancada de Pasteur. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p. 1-12. Caderno da Política Nacional de Educação Museal (Costa, Castro, Soares e Chiovatto, 2018, p. 73-75).

GUIMARÃES, L. P.; SOUZA, J. J.; MAIA, E. D. Visita ao museu interativo de ciências do sul Fluminense: uma abordagem introdutória do ensino de química para o nono ano. Experiências em Ensino de Ciências, Cuiabá, v. 13, n. 3, p. 102-115, 2018.

MARANDINO, M. O conhecimento biológico nos museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo. Tese de doutoramento, São Paulo, Universidade de São Paulo, 2001.

MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.). Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências. Editora Access/Faperj. Rio de Janeiro, 2003. p.83-106.

PALMIERI, L. J.; SILVA, C. S. da. Museus de Ciências e o Ensino de Química: Análise Sobre a Produção Acadêmica em Periódicos e Eventos. Revista Debates em Ensino de Química, *[S.l.]*, v. 3, n. 2, p.70–92, 2017. Disponível em: https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/ view/1785. Acesso em: 9 fev. 2023.

Palmieri, Luciane Jatoba; Silveira, Camila. THE DISSEMINATION OF CHEMISTRY IN SCIENCE MUSEUMS. Humanidades & Inovacao. Palmas- tocantins: Fundacao Univ Tocantins, v. 7, n. 7, p. 242-252, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/196867>.

VOZES DIVERSAS VOCES

XVIII CONGRESSO REDPOP 2023 RIO DE JANEIRO

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **Bancada de Pasteur: a química como divulgação científica** foi apresentado na modalidade *Feira de Ideias* no evento XVIII Congresso RedPOP, realizado no período de 10 a 16 de julho de 2023, no Rio de Janeiro/RJ, Brasil, tendo como autor(es) **Deyvid dos Santos Texeira, Ana Paula da Silva Jesus, Maria Paula de Oliveira Bonatto, Miguel de Oliveira.**

Rio de Janeiro, 16 de julho de 2023

Ma de Lourdes Patiño Barba
Diretora Executiva RedPOP Gestão 2022-2023

Héliton Barros
Diretor Museu da Vida | COC | Fiocruz

Documento: 16191203721
Chave: A3270C934D27B247346C1E5B9FF3385C

ANEXO B – Coautoria- REDPOP – Ciências da Natureza no Parque da Ciência

MÓNICO, Lisete et al. A Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. CIAIQ 2017, v. 3, 2017.

TELES, Nuno e FONSECA, Maria, João. A Importância do Microscópio Ótico na Revolução Científica - das práticas educacionais à representação museológica. História da ciência e ensino: construindo interfaces. v. 20 (2019): Especial.

Ciências da natureza no parque da ciência

Thiago de Oliveira Gomes
Museu da Vida/COC/Fiocruz
Deyvid dos Santos Teixeira
Museu da Vida/COC/Fiocruz
Tainá Boa Nova Ribeiro Silva
Museu da Vida/COC/Fiocruz
Rafael Santos Martins de Souza
Museu da Vida/COC/Fiocruz
Miguel Ernesto Gabriel Couceiro de Oliveira
Museu da Vida/COC/Fiocruz
Gabriella Inácio Nunes
COC/MUSEU DA VIDA/FIOCRUZ

A multidisciplinaridade na ciência é um estado mental e uma forma de organizar e testar os conhecimentos que se apresentam a todo instante (BONATTO, M. P. O. 2002). A aplicação das Ciências da Natureza, é feita de maneira direta nas áreas do Parque da Ciência, por meio dos temas Energia, Organização da Vida e Comunicação. Todos os aparatos interativos estão encadeados e se relacionam, de alguma forma, com esses três temas, conformando uma multidisciplinaridade entre as ciências da natureza e à comunicação, principalmente. Na área externa do Parque da Ciência, por exemplo, é possível relacionar diversas formas de energia, como por exemplo a semelhança que existe entre o efeito fotovoltaico e a fotossíntese (ambos transformam a energia luminosa de maneiras diferentes. Na praça solar – que é composta por três aparatos que fazem uso da energia do sol para seu funcionamento - um dos itens vai usar o efeito fotovoltaico para converter energia do sol, sendo possível ligar aparelhos eletrônicos sem o uso de tomadas. Já no espelho sonoro, composto por duas paredes com formato parabólico e dois pontos de foco que permitem a comunicação à distância, ondas sonoras e suas propriedades são abordadas e experimentadas.

Dentro da Pirâmide, as Ciências da Natureza aparecem de forma mais detalhada do que na área externa, no entanto estabelecendo uma continuidade com o que pode ser visto e explorado na área externa. Um exemplo é a observação de células ao microscópio, fazendo

relação com o modelo de célula de fígado gigante presente na área externa, discutindo a questão das escalas e da organização da vida. Na Câmara Escura o visitante pode observar a física do olho humano e entender como enxergamos, bem como explorar a visão em cores. O salão geral contém diversos microscópios, caixas entomológicas e lupas envolvendo aspectos da biologia e suas particularidades, com a possibilidade de experienciar e observar de perto amostras microscópicas, explorando escalas e adentrando o microcosmo. Ainda no salão também se encontra a Bancada de Pasteur, permitindo a exploração da química com diversos experimentos, aproximando mais os visitantes da importância da química em seus cotidianos e tentando desmistificar uma visão que as pessoas têm da química como algo ruim, que agride o meio ambiente e a nossa saúde.

Podemos observar que, durante as visitas ao Parque, a forma como mediamos em relação às oficinas têm funcionado. Nos organizamos para sempre envolver o maior número de visitantes possível em nossas atividades, com o objetivo de despertar o seu interesse e a sua curiosidade por meio da participação direta, e o resultado é que a maioria dos que envolvemos nos experimentos sempre fazem muitas perguntas, assim como os visitantes também demonstram empenho e determinação em aprender mais posteriormente.

VOZES DIVERSAS VOCES

XVIII CONGRESSO REDPOP 2023 RIO DE JANEIRO

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **Ciências da Natureza no Parque da Ciência** foi apresentado na modalidade *Feira de Ideias* no evento XVIII Congresso RedPOP, realizado no período de 10 a 16 de julho de 2023, no Rio de Janeiro/RJ, Brasil, tendo como autor(es) **Thiago de Oliveira Gomes, Deyvid dos Santos Teixeira, Tainá Boa Nova Ribeiro Silva, Rafael Santos Martins de Souza, Miguel Ernesto Gabriel Couceiro de Oliveira, Gabriella Inácio Nunes.**

Rio de Janeiro, 16 de julho de 2023

Ma de Lourdes Patiño Barba
Diretora Executiva RedPOP Gestão 2022-2023

Héliton Barros
Diretor Museu da Vida | COC | Fiocruz

Documento: 20162629745
Chave: 4D6813F35FD852838DA73C9947CE6EDD

ANEXO C – Coautoria- REDPOP – Mulheres, ciência e marcas sociais

Mulheres, ciência e marcas sociais.

Gabriella Inácio Nunes
Museu da vida – FIOCRUZ
Deyvid dos Santos Teixeira
Fiocruz
Ana Paula da Silva Jesus
Fiocruz
Maria Paula de Oliveira Bonatto
Fiocruz

O projeto Mulheres, Ciência, e marcas sociais do Parque da Ciência do Museu da Vida Fiocruz, busca apresentar novas ideias sobre o significado da ciência, suas diversas áreas e trazer à luz o papel de mulheres que construíram a ciência e foram silenciadas na história, destacando também exemplos de cientistas mulheres que atuam hoje. Evidenciamos a historicidade da ciência, destacando que essa prática não é alheia ao racismo, patriarcado e mazelas presentes na estrutura social. Para REZNIK e MASSARANI (2022) "A crítica feminista à ciência partiu de um campo multidisciplinar de pesquisadoras de diversas áreas de conhecimento (...) para questionar, de forma contundente, a própria produção de conhecimento científico e os ideais de objetividade, universalidade e neutralidade que fundaram os pilares da ciência moderna". O objetivo é evidenciar que a ciência está imersa em relações que, além de reproduzir disfunções estruturais da sociedade, torna possível novas relações para a superação destas e de outras questões sociais. Reafirmamos que discussões críticas são libertadoras e essenciais para legitimar as diversas vozes da ciência, incentivando ações e projetos para a conquista da equidade em espaços de educação formal e não formal

O projeto surgiu enquanto oficina e desejo de prática mediada no Museu da Vida como uma resposta aos diversos públicos, principalmente mulheres e crianças. Este é convidado a conhecer o salão de exposições do Parque da Ciência onde participa de uma conversa sobre o papel histórico da ciência e do cientista, partindo do mural fotográfico da visita de Einstein ao castelo Mourisco (1925), contendo a imagem de um grupo de diversos cientistas, todos homens, de jaleco e brancos. Ao questionarmos o público sobre a existência de cientistas mulheres naquele momento da história, as respostas geralmente são negativas e se questionados sobre quem são as cientistas atuais, geralmente não há resposta. Essas observações indicam a necessidade de se discutir mais profundamente as condições de produção de uma ciência que é construída de forma afastada da população geral, tornando a necessidade de sua popularização cada vez mais urgente.

Popularizar a ciência e cativar os públicos para o fazer científico torna-se uma questão cada vez mais profunda se levarmos em consideração as limitações no acesso ao ensino médio e superior. Neste desejo de mostrar a ciência como possível o movimento deve

ser articulado com a garantia do direito à educação, tal qual já é previsto por lei, mas a evasão escolar é uma realidade relacionada com as mais diversas desigualdades que são estruturantes do corpo social, tornar a ciência possível para as jovens é complexo e nos leva a encarar situações que são esqueletos da sociedade e parecem indissociáveis da organização atual, a pobreza, machismo, racismo, misoginia e outros encontram formas de se manter e se não estão excluindo as mulheres descaradamente por seu gênero ou etnia os processos burocráticos se encarregam da manutenção desse status- quo.

Reconhecer as mazelas históricas que se impõem sobre as mulheres, principalmente as negras, nos leva a diferenciar igualdade do princípio de equidade que torna-se essencial para a fundamentação de políticas públicas que reconheçam as desigualdades e fomentem ações a que permitam que todos tenham acesso às mesmas oportunidades, as Ods da Onu 2030 enquanto pacto mundial, incentiva ações que buscam efetivar educação de qualidade e equitativa, igualdade de gênero e empoderamento de todas as mulheres e meninas, nesse sentido há um movimento mundial para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU.

Como consequências foram organizadas diversas reuniões, fóruns de conversas e conferências, ao redor do globo; No Brasil, a Fiocruz tem mostrado comprometimento com a agenda, na eleição da Nísia Trindade como presidente nota-se também que a instituição tem maioria das pesquisadores mulheres, mas esse número não se expande aos papéis de liderança, por isso na conferência Nairóbi a fundação assumiu diversos compromissos, que fomentam vários projetos, como o " Mais meninas na ciência", sendo um conjunto de ações objetivando aproximar meninas do conhecimento científico, realizando este na prática de forma afetada e fundamentada, descomplicando a ciência e tornando ela possível para jovens de diversas unidades da Fiocruz.

No dossiê de meninas e mulheres na ciência, Zélia Profeta da Luz, ex-diretora da Fiocruz Minas afirma: "É preciso estar atenta, até porque a ciência é uma construção social historicamente exercida por homens brancos." No atentar-se para o mundo, nós deparamos com problemáticas que em outras situações poderiam não ser percebidas, retornando ao painel fotográfico de Einstein, este não é em si um problema, mas é problemático quando corrobora com a imagem do intelectual como homem, branco e de jaleco, sem oferecer pluralidade. Nessa conjuntura é fundamental que haja um contraponto e a oficina aqui proposta responde a esta necessidade.

Ainda, o Comitê Pró-Equidade de Gênero e Raça da Fiocruz vê o instituto como esse local que para além da construção da ciência, é possibilitador de um bem viver, de sonhar e se desenvolver. Para as meninas que não estão envolvidas nos diversos projetos da instituição o museu, como espaço aberto ao público, é responsável por instigá-las para ciência, de ser o ampliador e possibilitador do sonho. Devendo exibir orgulhosamente suas cientistas e outras mulheres que contribuíram e contribuem com suas colocações sobre

saúde, sociedade, filosofia, etc. Isto é claro, numa missão mais ampla, tornar a ciência um sonho possível de ser sonhado.

Assim, O Parque da ciência do museu da vida, é parte essencial para a inclusão de meninas na ciência, sendo o museu um grande palco da divulgação científica na Fiocruz, a mobilização deste setor no cumprimento da agenda, mais do que uma ação voltada para o letramento científico das meninas e mulheres é um olhar voltado para o cotidiano do museu, para colocá-lo em defesa de uma ciência ativa, da divulgação científica em prol da equidade, obedecendo também a uma solicitação dos públicos. Para que o parque da ciência seja um dos protagonistas na divulgação científica em defesa da equidade, será realizada uma oficina, e o objeto é essencial enquanto recurso educativo, afirma Martha Marandino:

> Quando comecei a escrever este artigo pensei muito numa forma de trazer para o foco o objeto de museu, sua importância, suas características, sua capacidade de promover fascínio e expectativas, de provocar conversas de naturezas diferenciadas, de conquistar e convidar. Os objetos são fundamentais na história dos museus e, naturalmente, se constituem em elementos importantes nos processos educativos desenvolvidos nesses locais (MARANDINO, 2008).

Dessa forma, o objeto também fundamenta a mediação museal, e deve instigar a curiosidade dos públicos, servindo de apoio pedagógico utilizaremos ímãs contendo imagens de mulheres cientistas junto à suas biografias, organizadas na forma de jogos de associação e adivinhação. Assim, buscamos recursos pedagógicos e didáticos para mostrar a ciência como possível profissão feminina e acessível à compreensão para os diversos públicos, além de ampliar as possibilidades de reflexões em torno do ser cientista.

Para além da necessidade de representatividade e ocupação de espaços, urge uma indespensabilidade de criação desses locais que historicamente foram silenciados e apagados, mas devem emergir a luz dos sonhos das meninas, mulheres, negros ou não; Que podendo sonhar, irão alçar voos até agora inimaginaveis reforçando que lugar de mulher é onde ela quiser. Não só para ocupar, mas para criar. Mais do que resistência, podemos existir humanos, frágeis, fortes e sonhadores.

Nossa expectativa é alocar o parque da ciência no cumprimento da agenda de 2030 ONU, empoderando meninas e mulheres, oferecendo ferramentas para construção de si, com apoio de uma ciência que se coloca contra os diversos epistemicídios ocorridos contra os conhecimentos produzidos no Brasil, auxiliando para ampliação do conceito de ciência e redefinindo o que é ser cientista, de forma que possibilite o sonhar e concretamente representa as diversas cientista do passado, presente e inspire as cientitas do futuro.

Referências bibliográficas:

Araripe Ferreira, C., & Vieira Machado, C. (2022). Dossiê temático: mulheres e meninas na ciência. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1717/2019

MARANDINO, M. Educação em museus e divulgação científica. Com ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. 2008. Em: http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=37&id=441. acesso em 26 de maio de 2014.

Reznik, G. y Massarani, L. (2022). Posicionar a divulgação científica em prol da equidade de gênero. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS, 17(50), 181-185. Disponível em http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/301/263m.

VOZES DIVERSAS VOCES

XVIII CONGRESSO REDPOP 2023 RIO DE JANEIRO

CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **Mulheres, ciência e marcas sociais.** foi apresentado na modalidade *Feira de Ideias* no evento XVIII Congresso RedPOP, realizado no período de 10 a 16 de julho de 2023, no Rio de Janeiro/RJ, Brasil, tendo como autor(es) **Gabriella Inácio Nunes, Deyvid dos Santos Teixeira, Ana Paula da Silva Jesus, Maria Paula de Oliveira Bonatto.**

Rio de Janeiro, 16 de julho de 2023

Ma de Lourdes Patiño Barba
Diretora Executiva RedPOP Gestão 2022-2023

Héliton Barros
Diretor Museu da Vida | COC | Fiocruz

Documento: 17420405786
Chave: B728A8D25718CED7BFF7777D86A31990

ANEXO D – II Jornada PROPOP – Divulgando Química no Parque da Ciência do Museu da Vida Fiocruz.

II JORNADA PROPOP

CERTIFICADO

DE PARTICIPAÇÃO

O Serviço de Educação certifica que o resumo intitulado **"Divulgando química no Parque da Ciência do Museu da Vida Fiocruz"**, de autoria de **Deyvid dos Santos Teixeira** e orientada por Maria Paula de Oliveira Bonatto, apresentado na II Jornada do Programa de Iniciação à Divulgação e Popularização da Ciência (PROPOP), do Museu da Vida Fiocruz, realizada no dia 11 de dezembro de 2023, com carga horária de 8h, na Tenda da Ciência Virgínia Schall. Este resumo teve como coautores Ana Paula da Silva Jesus e Thiago de Oliveira Gomes

Carla Gruzman
Coordenadora da Seção de Formação

Bianca Reis
Coordenadora da Seção de Ações Educativas para o Público

Alessandro Franco Batista
Coordenador do Serviço de Educação

museudavida FIOCRUZ

Casa de Oswaldo Cruz

FIOCRUZ

ANEXO E – II Jornada PROPOP – Coautoria – Energia nas Telas

II JORNADA PROPOP

CERTIFICADO

DE PARTICIPAÇÃO

O Serviço de Educação certifica que o resumo intitulado **"Energia nas telas"**, de autoria de **Ana Paula da Silva Jesus** e orientada por Luís Carlos Victorino de Oliveira, apresentado na II Jornada do Programa de Iniciação à Divulgação e Popularização da Ciência (PROPOP), do Museu da Vida Fiocruz, realizada no dia 11 de dezembro de 2023, com carga horária de 8h, na Tenda da Ciência Virgínia Schall. Este resumo teve como coautores Gabriella Inácio Nunes e Deyvid dos Santos Teixeira.

Carla Gruzman
Coordenadora da Seção de Formação

Bianca Reis
Coordenadora da Seção de Ações Educativas para o Público

Alessandro Franco Batista
Coordenador do Serviço de Educação

museudavida FIOCRUZ

Casa de Oswaldo Cruz

FIOCRUZ

ANEXO F – Publicação no Site Invivo Fiocruz

Disponível em: Arco-íris de densidade com açúcar - Invivo

invivo | museudavida

Arco-íris de densidade com açúcar

Home > Experimente > Arco-íris de densidade com açúcar

Fig 1. Divirta-se com o Experimente e ainda descubra mais sobre propriedades físicas! Crédito: Grafner/iStock

Você já misturou água e açúcar? Vamos usar essa mistura para fazer um arco-íris de densidade e aprender mais sobre essa propriedade física

O arco-íris de densidade é uma atividade muito simples e fácil de fazer. Você só precisa misturar água, açúcar e corante para fazer um "arco-íris de densidade", como esse da foto abaixo. O resultado, além de muito bonito, faz a gente pensar: por que as cores não se misturam?

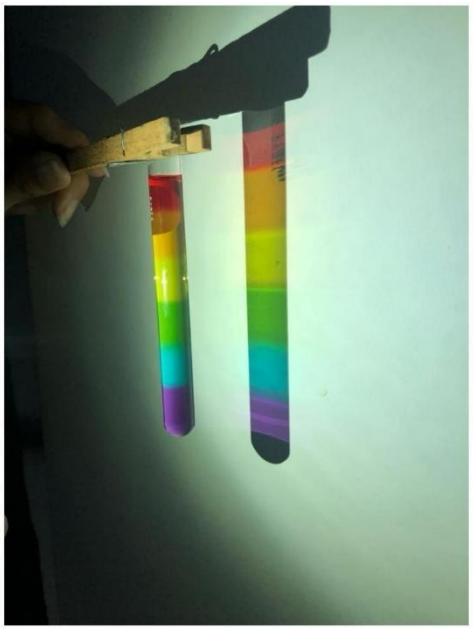


Fig 2. No fim da atividade, você vai ter um 'arco-íris líquido". Crédito: Deyvid Teixeira

Materiais para fazer seu arco-íris de densidade:

- Água
- Açúcar
- Colher de chá
- 6 copos, de preferência de plástico
- Copo medidor
- 1 tubo de ensaio. Se você não tiver um, pode usar um recipiente transparente, como um copo pequeno.
- Conta-gotas ou pipetas de Pasteur
- Corante alimentício* de seis cores diferentes: roxo, azul, verde, amarelo, laranja e vermelho. Não se preocupe se você não tiver todas essas cores. Veja a dica a seguir.

Dica: você pode misturar os corantes para ter cores diferentes!
Azul + Amarelo = Verde
Vermelho + Amarelo = Laranja
Azul + Vermelho = Roxo

*Você também pode substituir os corantes alimentícios por gelatina em pó colorida.

Como fazer um arco-íris de densidade:

A **primeira etapa** é preparar as misturas de água e corante. Siga o passo a passo:

1. Coloque água até metade dos 6 copos.
2. Adicione algumas gotas de corante em cada copo:

- Copo 1: Gotas de corante vermelho
- Copo 2: Gotas de corante laranja
- Copo 3: Gotas de corante amarelo
- Copo 4: Gotas de corante verde
- Copo 5: Gotas de corante azul
- Copo 6: Gotas de corante roxo

Atenção: O ideal é adicionar a mesma quantidade de gotas em cada copo.

A **segunda etapa** é colocar açúcar nos copos, conforme indicado a seguir. Não se esqueça de mexer bem até dissolver todo o açúcar.

- Copo 1 Vermelho: Não coloque açúcar.
- Copo 2 Laranja: 1 colher de chá de açúcar.
- Copo 3 Amarelo: 2 colheres de chá de açúcar.
- Copo 4 Verde: 3 colheres de chá de açúcar.
- Copo 5 Azul: 4 colheres de chá de açúcar.
- Copo 6 Roxo: 5 colheres de chá de açúcar.

Fig 3. Misturas de água, açúcar e corante. Crédito: Deyvid Teixeira

A **terceira etapa** é a hora de construir seu arco-íris! Siga o passo a passo a seguir lentamente e com cuidado, sem pular nenhuma etapa.

1. Use a pipeta ou o conta-gotas para colocar um pouco da mistura roxa no fundo do tubo de ensaio até mais ou menos um dedo de espessura.
2. Faça o mesmo com a mistura azul. Despeje as gotas pela borda do tubo de ensaio até formar uma camada dessa cor com um dedo de espessura.
3. Faça o mesmo com a mistura verde.
4. Agora, é hora de colocar a mistura amarela, sempre lentamente, adicionando uma gota de cada vez.
5. Adicione as gotas da mistura laranja, pouco a pouco.
6. Por fim, acrescente as gotas da mistura vermelha.

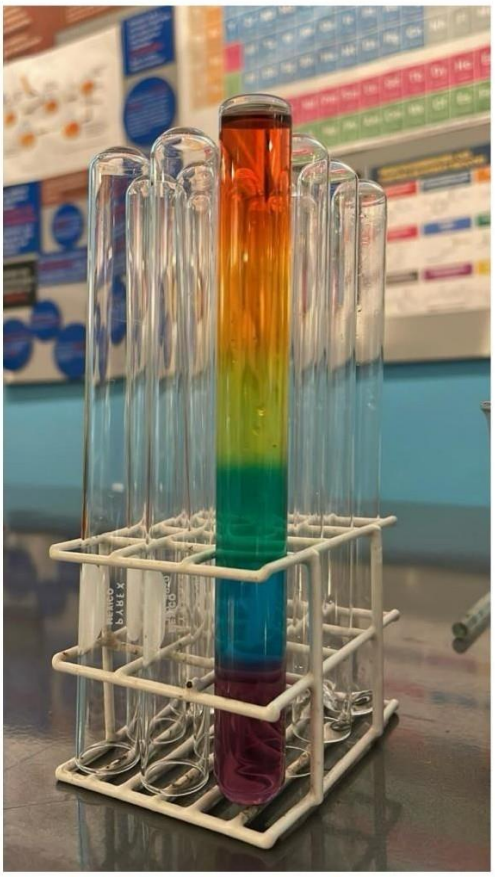


Fig 4. As camadas coloridas não se misturam, formando um “arco-íris”. Crédito: Deyvid Teixeira

Você reparou que o açúcar parece desaparecer na água do seu arco-íris de densidade?

Quando a gente olha uma mistura e não consegue identificar seus ingredientes, dizemos que a mistura é homogênea, ou seja, está tudo em uma única fase visível para nossos olhos.

Podemos também chamar uma mistura homogênea de solução. A substância que se dissolve é chamada de soluto. Na solução que preparamos, o açúcar é o soluto que é dissolvido na água, que é o solvente.

Quanto mais soluto existe em uma solução, mais concentrada ela será. No dia a dia, dizemos que a solução concentrada é mais “forte” do que outra que possui menos soluto.

As soluções do nosso experimento têm concentrações diferentes: a roxa é a mais concentrada e a vermelha, a menos concentrada.

É importante destacar que cada solução possui um coeficiente de solubilidade, ou seja, uma quantidade máxima de soluto que pode ser dissolvida em um solvente a uma dada temperatura.

E por que as cores não se misturam?

No arco-íris de densidade, as soluções de cores diferentes têm densidades diferentes. As cores não se misturam porque as soluções de densidades diferentes ficam separadas, formando camadas “empilhadas”.

Isso acontece porque quanto maior a concentração, menor será a solubilidade e maior a densidade da solução preparada. A solubilidade é a capacidade que uma substância tem de se dissolver em um líquido. Líquidos que não se misturam entre si, como água e óleo, são chamados imiscíveis e têm densidades diferentes. Já as substâncias que se misturam, como água e o álcool são chamadas miscíveis e têm densidades próximas. Logo a solubilidade tem relação com a densidade.

No nosso experimento, as substâncias não se misturam devido à diferença de densidade formada com a adição do açúcar (soluto). Logo quanto mais açúcar na solução mais denso o líquido fica e essa diferença de densidade faz com que os líquidos não se misturem, ou seja, fiquem imiscíveis entre si.

Fig 5. À esquerda, a mistura de água e óleo e à direita água e álcool. Crédito: Pat_Hastings/iStock e Hyrma / iStock

E se.....?

No nosso experimento do arco-íris de densidade, você colocou as misturas em uma certa ordem, da mais densa até a menos densa. O que aconteceria se você invertesse a ordem? Será que o resultado seria o mesmo?

Confira outros experimentos no InVivo:

Pião com disco de Newton: sete cores que viram uma

Faça a sua própria câmara escura

Fonte consultada:

Guedes, Rubia Karen e outros. Arco-íris da densidade. In: II Feira de Artes, Ciências e Tecnologia. Instituto Federal de Minas Gerais, campus Diamantina, 2022. Disponível em: https://eventos.ifnmg.edu.br/feira2022/anais/trabalho/433. Publicação: 31 jan 2023. Acesso: 16 maio 2024

Por Deyvid Teixeira

Data Publicação: 21/05/2024 **Tags Relacionadas:** química