



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

Ana Maria dos Santos Silva

**Oficinas temáticas: uma estratégia para auxiliar no ensino de química**

Florianópolis

2023

Ana Maria dos Santos Silva

**Oficinas temáticas: uma estratégia para auxiliar no ensino de química**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Química Licenciatura do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Prof. Dr. VANDERLEI GAGEIRO MACHADO  
Coorientadora: Profa. Dra. JULIANA PRISCILA DREYER

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silva, Ana Maria dos Santos

Oficinas temáticas: uma estratégia para auxiliar no ensino de química / Ana Maria dos Santos Silva ; orientador, Vanderlei Gageiro Machado, coorientadora, Juliana Priscila Dreyer, 2023.

65 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Graduação em Química - Licenciatura, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Química - Licenciatura. 2. Oficinas Temáticas. 3. Ensino Médio. 4. Ensino de Química. 5. Química e as cores. I. Machado, Vanderlei Gageiro. II. Dreyer, Juliana Priscila. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Química - Licenciatura. IV. Título.

Ana Maria dos Santos Silva

## **Oficinas temáticas: uma estratégia para auxiliar no ensino de química**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Licenciado e aprovado em sua forma final pelo Curso de Química.

Florianópolis, 08 de dezembro de 2023.



Documento assinado digitalmente

**Miguel Soriano Balparda Caro**

Data: 11/12/2023 14:33:20-0300

CPF: \*\*\*.282.530-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Dr. Miguel Soriano Balparda Caro

Coordenador do Curso

### **Banca examinadora**



Documento assinado digitalmente

**VANDERLEI GAGEIRO MACHADO**

Data: 11/12/2023 14:25:03-0300

CPF: \*\*\*.346.539-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Dr. Vanderlei Gageiro Machado

Departamento de Química – UFSC

Orientador



Documento assinado digitalmente

**Juliana Priscila Dreyer**

Data: 11/12/2023 13:26:44-0300

CPF: \*\*\*.988.758-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Profa. Dra. Juliana Priscila Dreyer

Departamento de Química – UFSC

Coorientadora



Documento assinado digitalmente

**Fabio Peres Goncalves**

Data: 11/12/2023 14:11:43-0300

CPF: \*\*\*.231.600-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Dr. Fabio Peres Goncalves

Departamento de Química – UFSC

Avaliador



Documento assinado digitalmente

**Vanderlei Jose Valim Vieira Filho**

Data: 11/12/2023 13:39:43-0300

CPF: \*\*\*.858.158-\*\*

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Me. Vanderlei José Valim Vieira Filho

Escola de Educação Básica Getúlio Vargas

Avaliador

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha gratidão a Deus por me ter concedido o dom da vida.

Agradeço aos meus pais, Carmen e Raimundo, que são amores da minha vida e dos quais tenho muito orgulho. Pois, apesar das dificuldades enfrentadas, priorizaram sempre nossos estudos enfatizando assim a importância dos estudos. Mesmo estando a uma distância de aproximadamente 2.894 km, continuaram a oferecer seu apoio incondicional, estando sempre presentes para me aconselhar quando foi necessário.

Agradeço imensamente a todos os meus irmãos: Roberto, Heurik, Carlete, Carleane, Heurisson, Karina, e à nossa irmã postiça, que hoje é minha cunhada, Vanessa. Eles sempre estiveram disponíveis para ajudar quando precisei. Quanto aos meus numerosos sobrinhos (a lista é extensa, rsrs), expresso minha gratidão por me proporcionarem valiosos ensinamentos sobre a vida.

Não posso deixar de mencionar e agradecer a minha amiga Amanda Santos. Apesar da distância física, ela permanece sempre presente para ouvir-me, trocar mensagens repletas de boas risadas e proporcionar-me momentos de alegria nos dias mais difíceis. Para alguns, poderia ser apenas uma mensagem, mas para mim, cada palavra dela equivale a um caloroso abraço nos momentos mais complicados.

Expresso minha profunda gratidão ao meu companheiro de vida, Johnne, por seu apoio constante ao longo de toda a minha jornada acadêmica, a qual não foi nada fácil. Ele me deu força e esteve ao meu lado em cada passo, envolvendo-me com abraços calorosos nos momentos em que as lágrimas eram inevitáveis.

Um agradecimento especial também às minhas duas enteadas, Liah e Lais. Agradeço por iluminarem nossos dias, trazendo leveza e alegria, mesmo nos momentos em que eu me sentia cansada e triste. Vocês sempre souberam como arrancar sorrisos de mim.

À minha rede de amigos e amigas de vida, dedico um sincero agradecimento. Seu papel essencial em minha formação é inestimável, e cada um de vocês contribuiu de maneira única para o meu percurso.

Expresso minha gratidão aos amigos e colegas que conquistei durante a graduação. Embora não tenham sido muitos, cada um teve sua importância e contribuição valiosa para a minha jornada acadêmica.

Um agradecimento especial vai para os professores, que desempenharam um papel fundamental no meu aprendizado. A eles devo tudo o que sei, e sou grata pela dedicação, paciência e conhecimento que compartilharam ao longo do meu percurso educacional.

Expresso minha profunda gratidão aos amigos que o PIBIC me presenteou: Ju, Samara, Lú, Cris, Bernardo e Miriã. Vocês tornaram os dias de pesquisa muito mais divertidos e estiveram sempre

disponíveis para me ajudar nas inúmeras dúvidas que surgiram. Agradeço sinceramente, aprendi muito com cada um de vocês.

Expresso minha gratidão às professoras do IFSC de São José, Paula A. Aguiar e Franciane D. Souza. Sou muito grata, por me concederem a oportunidade de desenvolver este trabalho em sua turma. Agradeço também a Marcielli, a amigável vizinha de laboratório, que desempenhou o papel crucial de intermediar a conexão entre o IFSC e a UFSC.

Também gostaria de estender meus agradecimentos aos professores Vanderlei Valim e Fábio Peres, que aceitaram compor a banca avaliadora deste TCC em ambas as etapas. Suas escolhas não foram aleatórias, mas sim estratégicas para encerrar este ciclo com maestria. Vanderlei Valim foi o primeiro professor externo (fora da UFSC) com quem tive contato, através do PIBID. Ele me ensinou muitas coisas e sempre me inspirei em sua exemplar relação de aluno e professor com seus discentes.

O professor Fábio foi meu primeiro e último professor de Ensino, começando com a disciplina de Ensino de Química I e finalizando com Estratégias e Instrumentos para o Ensino de Química III. É um educador dedicado e com uma excelente didática, com quem tenho muito a me espelhar. A ambos, meu sincero agradecimento.

Expresso minha profunda gratidão aos meus orientadores, Vanderlei Machado e Juliana Dreyer, por aceitarem a desafiadora missão de orientar a elaboração do meu TCC ao longo dessa jornada de 12 meses. Esta trajetória foi repleta de dificuldades, burocracias e inúmeros desafios, nos quais eu poderia citar milhares de palavras relacionadas aos problemas encontrados ao longo do caminho. No entanto, uma certeza permanece: em nenhum momento foi uma jornada triste ou tortuosa. Desde as nossas reuniões presenciais e online até o desenvolvimento do trabalho e as correções, foi incrível como esses dois seres humanos conseguiram transformar um momento que, para mim, poderia ser estressante em algo leve e positivo. Agradeço imensamente pelas reuniões que estavam programadas para durar uma hora e nunca se limitaram a apenas isso, muitas vezes se estendendo por mais de três horas. Sei que pode parecer muito tempo, mas foi assim que construímos, modestamente, este maravilhoso TCC, onde 1/3 era dedicado à discussão do trabalho e os outros 2/3 eram preenchidos com risadas e mais risadas.

Aprendi muito com ambos, não apenas cientificamente, mas também como pessoa. Só tenho a agradecer por ensinarem-me que não sou José Saramago, capaz de escrever uma frase de dez linhas, sem nenhuma referência, nem posso achar que vou resolver todos os problemas com um projeto (rsrsrsrs). Professor Vanderlei Machado, agradeço a sua paciência e dedicação, você é um exemplo, um espelho de professor extraordinário para mim. Juliana, ou professora Juliana, ou Ju kkkk, muito obrigado por tudo, por sempre estar disponível para me ajudar, por deixar sua pesquisa de lado sempre que precisei de auxílio, você é um exemplo notável de mulher, professora, química e muito mais. Suas contribuições não serão esquecidas, e levarei por toda minha vida. Muito obrigado a ambos.

Por fim, expresso meu agradecimento a todos os integrantes do grupo Solvuntur, e em especialmente a você, Professor Vanderlei G. Machado, por me conceder a oportunidade de ser sua orientanda e fazer parte desse grupo excepcional que é o Solvuntur. Essa experiência proporcionou-me momentos memoráveis.

“A luz subitamente restitui a visão, e com ela ilumina-se a  
mente com a claridade do conhecimento.”  
(PONCZEK, 2009, p. 86)

## RESUMO

A literatura conta com diversas estratégias metodológicas para auxiliar no ensino de ciências. Uma delas, bastante promissora, envolve a abordagem de temas científicos por meio de oficinas temáticas. Essas estratégias podem estar contribuindo ao modelo tradicional de ensino baseado em aulas expositivas, buscando oferecer aos estudantes um incentivo à sua participação ativa. Além disso, as oficinas temáticas estimulam a curiosidade e promovem o desenvolvimento de habilidades, como o pensamento crítico e a resolução de problemas sociais. Com essa perspectiva, este trabalho teve como objetivo elaborar, executar e analisar as contribuições de uma oficina temática no aprendizado dos estudantes no ensino de química. Com o desenvolvimento dessa oficina temática, baseada em uma abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade, foi possível alcançar resultados significativos no aprendizado dos estudantes. A pesquisa foi conduzida em um Instituto Federal de Ensino, e envolveu uma turma de graduação em química licenciatura. O estudo teve caráter qualitativo-quantitativo e os dados foram obtidos por meio de questionário. Dessa forma, a oficina temática desenvolvida foi fundamentada nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco, os quais por sua vez foram baseados no trabalho de Paulo Freire sobre os temas geradores. No primeiro momento da oficina, foi realizada uma problematização inicial, com um questionário para provocar a curiosidade dos estudantes e estimulá-los a refletir sobre a temática A química e as cores. Em seguida, em um segundo momento, os conceitos teóricos foram explorados de forma mais otimizada, possibilitando uma compreensão dos fenômenos observados e das teorias científicas. Além disso, foram realizadas práticas da decomposição da luz branca e cor complementar. No terceiro momento da oficina temática, os estudantes foram encorajados a aplicar os conhecimentos adquiridos durante as atividades. Nesse contexto, os estudantes tiveram a oportunidade de empregar os conceitos aprendidos, consolidando assim sua compreensão teórica por meio de aplicações práticas. De acordo com a análise dos dados obtidos, ficou evidente que a implementação de uma oficina temática no ensino médio é uma metodologia eficaz para desenvolver uma participação mais ativa dos estudantes, enriquecendo o ensino-aprendizagem por meio de experiências práticas. Isso posto, com base nos resultados alcançados, fica sugerido que essa metodologia não está restrita apenas à temática da química e as cores, indicando a perspectiva de outros temas que podem ser desenvolvidos para aprimorar o aprendizado da química. Isso evidencia a versatilidade dessa abordagem metodológica, ou seja, destaca sua capacidade de ser aplicada de maneira flexível e adaptável a diferentes contextos, inclusive em temas multidisciplinares.

**Palavras-chave:** Oficina temática; Tema multidisciplinar; Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade.

## ABSTRACT

The literature has several methodological strategies to assist in teaching science. One of them, which is quite promising, involves approaching scientific topics through thematic workshops. These strategies may be contributing to the traditional teaching model based on lectures, seeking to offer students an incentive for their active participation. Furthermore, thematic workshops stimulate curiosity and promote the development of skills, such as critical thinking and solving social problems. With this perspective, this work aimed to develop, execute and analyze the contributions of a thematic workshop to student learning in chemistry teaching. With the development of this thematic workshop, based on a Science, Technology and Society approach, it was possible to achieve significant results in student learning. The research was conducted at a Federal Education Institute and involved an undergraduate chemistry class. The study had a qualitative-quantitative nature and data was obtained through a questionnaire. In this way, the thematic workshop developed was based on the three pedagogical moments proposed by Delizoicov, Angotti, and Pernambuco, which in turn were based on Paulo Freire's work on generating themes. In the first moment of the workshop, an initial problematization was carried out, with a questionnaire to provoke students' curiosity and encourage them to reflect on the topic of Chemistry and colors. Then, in a second moment, the theoretical concepts were explored in a more optimized way, enabling an understanding of the observed phenomena and scientific theories. In addition, practices were carried out on the decomposition of white light and complementary color. In the third moment of the thematic workshop, students were encouraged to apply the knowledge acquired during the activities. In this context, students had the opportunity to use the concepts learned, thus consolidating their theoretical understanding through practical applications. According to the analysis of the data obtained, it was evident that the implementation of a thematic workshop in high school is an effective methodology for developing more active student participation and enriching teaching-learning through practical experiences. That said, based on the results achieved, it is suggested that this methodology is not restricted only to the theme of chemistry and colors, indicating the perspective of other themes that can be developed to improve the learning of chemistry. This highlights the versatility of this methodological approach, that is, it highlights its ability to be applied in a flexible and adaptable way to different contexts, including multidisciplinary themes.

**Keywords:** Workshop; Multidisciplinary theme; Science-Technology-Society Approach.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|           |                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|
| BNCC      | Base Nacional Comum Curricular                                         |
| $E$       | Campo elétrico                                                         |
| $M$       | Campo magnético                                                        |
| CTS       | Ciência, Tecnologia e Sociedade                                        |
| EEBGV     | Escola de Educação Básica Getúlio Vargas                               |
| ENEM      | Exame Nacional do Ensino Médio                                         |
| IFSC      | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina  |
| INEP      | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| PCN       | Parâmetros Curriculares Nacionais                                      |
| 3 MP      | Três Momentos Pedagógicos                                              |
| $\lambda$ | Comprimento de onda                                                    |
| $\nu$     | Frequência                                                             |

## LISTA DE ESQUEMAS

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Esquema 1</b> – Etapas de elaboração de uma oficina temática..... | 27 |
| <b>Esquema 2</b> – Desenvolvimento da oficina temática.....          | 38 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> – A propagação de uma radiação eletromagnética se dá pela variação do campo elétrico (E) e do campo magnético (M), e é caracterizada por comprimento de onda ( $\lambda$ ) e frequência ( $\nu$ ).....                                                                       | 33 |
| <b>Figura 2</b> – Espectro eletromagnético e nomes das regiões. A região chamada de luz visível ocupa um intervalo muito pequeno de comprimentos de onda. As regiões não estão em escala.....                                                                                                | 34 |
| <b>Figura 3</b> – Respostas dos estudantes à Questão 1: “O que é a luz?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos.....                                                                                                                                            | 46 |
| <b>Figura 4</b> – Respostas dos estudantes à Questão 2: “O que é a cor?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos .....                                                                                                                                           | 46 |
| <b>Figura 5</b> – Respostas dos estudantes à Questão 3: “Você acha que existe alguma relação entre a química e as cores?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos.....                                                                                           | 47 |
| <b>Figura 6</b> – Respostas dos estudantes à Questão 4: “Você conhece o disco de cores?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos .....                                                                                                                           | 48 |
| <b>Figura 7</b> – Respostas dos estudantes à Questão 5: “Nas aulas de química, aprender sobre as cores seria mais acessível se esse conteúdo tivesse uma abordagem focada em situações do cotidiano?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos .....              | 49 |
| <b>Figura 8</b> – Respostas dos estudantes à Questão 6: “Na sua opinião, a implementação de oficina temática no ensino médio auxiliaria os estudantes na percepção da química em seu cotidiano?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos .....                   | 50 |
| <b>Figura 9</b> – Respostas dos estudantes à Questão 7: “De 0 a 10, qual seu grau de interesse pelo conteúdo “Interação luz - matéria”?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos .....                                                                           | 51 |
| <b>Figura 10</b> – Respostas dos estudantes à Questão 8: “Em sua opinião, uma abordagem como uma oficina temática, seria eficiente em auxiliar na exposição de conteúdos de Química, para alunos do ensino médio?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos ..... | 51 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1</b> – Resultados de proficiência média do ENEM de cinco anos..... | 18 |
| <b>Tabela 2</b> – Número de amostras e gotas de cada corante.....             | 41 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Quadro 1</b> - Roteiros experimentais para os estudantes..... | 44 |
|------------------------------------------------------------------|----|

## SUMÁRIO

|           |                                                                               |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                        | <b>17</b> |
| 1.1       | DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....                                        | 20        |
| 1.2       | OBJETIVOS .....                                                               | 21        |
| 1.2.1     | Objetivo geral .....                                                          | 21        |
| 1.2.2     | Objetivo específico .....                                                     | 21        |
| <b>2</b>  | <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                                             | <b>22</b> |
| 2.1       | DESAFIOS DO NOVO ENSINO MÉDIO.....                                            | 22        |
| 2.2       | MÉTODOS DIDÁTICOS NO ENSINO.....                                              | 23        |
| 2.2.1     | Oficinas Temáticas.....                                                       | 26        |
| 2.2.2     | Os Três Momentos Pedagógicos.....                                             | 28        |
| 2.3       | ABORDAGEM CTS.....                                                            | 29        |
| 2.4       | UTILIZAÇÃO DE TEMA CONTEXTUALIZADOR PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....             | 30        |
| 2.5       | INTERAÇÃO ENTRE A LUZ E A MATÉRIA NO ENSINO DE QUÍMICA.....                   | 31        |
| <b>3</b>  | <b>METODOLOGIA .....</b>                                                      | <b>37</b> |
| 3.1       | CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA, CENÁRIO E SUJEITOS.....                           | 37        |
| 3.2       | PROCEDIMENTO METODOLÓGICO .....                                               | 37        |
| 3.3       | ROTEIRO EXPERIMENTAL.....                                                     | 39        |
| 3.3.1     | Elaboração do experimento 1– Decomposição da luz branca.....                  | 39        |
| 3.3.2     | Elaboração do experimento 2– Cor complementar.....                            | 40        |
| 3.3.3     | Elaboração da demonstração 3 –Pulseiras luminosas ( <i>lightsticks</i> )..... | 41        |
| <b>4</b>  | <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                                            | <b>42</b> |
| 4.2       | DESENVOLVIMENTO DA OFICINA TEMÁTICA .....                                     | 42        |
| 4.2.1     | Primeiro momento pedagógico: problematização inicial.....                     | 42        |
| 4.2.2     | Segundo momento pedagógico: organização do conhecimento.....                  | 42        |
| 4.2.3     | Terceiro momento pedagógico: aplicação do conhecimento.....                   | 44        |
| 4.3       | ANÁLISE DAS RESPOSTAS AOS QUESTIONÁRIOS.....                                  | 45        |
| <b>5</b>  | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                             | <b>53</b> |
|           | <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                      | <b>55</b> |
|           | <b>APÊNDICES .....</b>                                                        | <b>60</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A química desempenha um papel fundamental na interpretação científica do mundo, permitindo-nos compreender os avanços tecnológicos e sua interação com a sociedade. No contexto educacional, a fim de despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes, torna-se essencial adotar estratégias multidisciplinares que abordem conteúdos significativos e que estejam presentes no cotidiano da sociedade (UGALDE E ROWEDER, 2020). Morin (2003, p. 115) destaca que “a multidisciplinaridade constitui uma associação de disciplinas”. Nesse sentido, ao relacionar o ensino de química com situações reais e cotidianas, essa abordagem multidisciplinar oferece uma compreensão mais concreta e tangível, visto que ao explorar conhecimentos compartilhados com disciplinas como biologia, física e matemática, o ensino multidisciplinar na química proporciona benefícios e potencialidades significativas, ampliando assim a visão dos estudantes e orientando-os para enfrentar os desafios complexos da sociedade contemporânea de maneira integrada.

Para corroborar com a afirmação do texto acima, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio pontuam que:

Nunca se deve perder de vista que o ensino de Química visa a contribuir para a formação da cidadania e, dessa forma, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. Consegue-se isso mais efetivamente ao se contextualizar o aprendizado, o que pode ser feito com exemplos mais gerais, universais, ou com exemplos de relevância mais local, regional (BRASIL, 2000, p.38).

Mesmo sabendo que a química é uma ciência que nos permite compreender as situações do cotidiano, ainda assim os docentes se deparam com a problemática de que ensinar química vem se tornando um desafio cada vez maior e por consequência tornando-se algo preocupante. Ainda mais que, diversos elementos podem afetar em uma aprendizagem significativa, demandando consideração desde as deficiências no ambiente escolar até os contextos sociais e familiares. Um aspecto de grande importância é o fator sócio-econômico dos estudantes das escolas públicas, especialmente durante o ensino médio, quando uma parte deles se deparam com a necessidade de conciliar trabalho e estudo para contribuir com a renda familiar. Esta realidade pode impactar negativamente o desempenho escolar desses alunos. E como consequência, nos deparamos aos resultados negativos que vem sendo demonstrados nas avaliações oficiais do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Aqueles resultados, dos últimos cinco anos disponibilizados, têm mostrado que os conteúdos referentes ao ensino de ciências da natureza e suas tecnologias é o que os estudantes expressam maior dificuldade (BRASIL, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021). Essa observação é confirmada ao se inspecionar a **Tabela 1**, que mostra a estatística de acertos de acordo com a área de conhecimento (BRASIL, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021).

Com o intuito de promover um ensino mais efetivo em sala de aula, é fundamental explorar uma variedade de estratégias metodológicas disponíveis na literatura. Cada turma possui características únicas, exigindo dos professores que adotem abordagens diversificadas para atender às necessidades específicas de suas turmas. Dentre as diversas estratégias encontradas, destacam-se a aplicação de workshops (oficinas temáticas), o método de instrução por pares, os estudos de casos, a sala de aula invertida e o ensino temático. Cada uma delas tem sua contribuição para o ensino. No entanto, todas elas têm o mesmo propósito, que é aproximar o estudante das ciências (e de forma mais específica, da química) através de uma abordagem didática com uma situação real, pois assim o estudante conseguirá compreender uma significância em seu aprendizado.

**Tabela 1** – Resultados de proficiência média do ENEM para um período de cinco anos (2017-2021).

| Área de conhecimento                   | Proficiência média |       |       |        |        |
|----------------------------------------|--------------------|-------|-------|--------|--------|
|                                        | 2017               | 2018  | 2019  | 2020   | 2021   |
| Redação                                | 558,0              | 522,8 | 592,9 | 590,40 | 634,16 |
| Linguagens, códigos e suas tecnologias | 510,2              | 526,9 | 520,9 | 523,80 | 501,83 |
| Matemática e suas tecnologias          | 518,5              | 535,5 | 523,1 | 520,58 | 533,72 |
| Ciências humanas e suas tecnologias    | 519,3              | 569,2 | 508,0 | 511,15 | 519,61 |
| Ciência da natureza e suas tecnologias | 510,6              | 493,8 | 477,8 | 490,39 | 491,05 |

Fonte: Elaborado pela autora. Adaptado de INEP (BRASIL, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021).

Nesse contexto, os professores vêm explorando diversas propostas de estratégias de ensino presentes na literatura, buscando assim diminuir o distanciamento que o estudante tem com o ensino de química. A oficina temática é uma abordagem bastante promissora para aproximar e despertar o interesse dos estudantes nas aulas de química (SANTOS e SIQUEIRA, 2022). Essa proposta tem, como base, envolver temas que estejam associados com o cotidiano dos estudantes, e apresenta conteúdos práticos e teóricos com significado real.

Assim, o presente trabalho buscou implementar uma oficina temática em uma Instituição Federal de Ensino, na qual essa estratégia metodológica esteve baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, *et al.* (2007). Nesta perspectiva, a fundamentação teórica do referido modelo se sustenta nas concepções pedagógicas de Paulo Freire (SILVEIRA e KIOURANIS, 2022),

que norteiam o desenvolvimento de uma didática educacional voltada para o engajamento dos estudantes em um processo de aprendizagem significativa, sendo assim adaptada para o modelo das oficinas temáticas (MUENCHEN e DELIZOICOV, 2012; ARAÚJO, 2015; LIMA, *et al.*, 2019; UREL, 2022). Essa metodologia foi aplicada para a apresentação e discussão de três experimentos relacionados às cores. Seu objetivo foi facilitar a compreensão dos conceitos teóricos, estabelecendo uma conexão direta entre a teoria e a realidade vivenciada pelos estudantes.

As cores estão presentes em nosso cotidiano, sendo formadas quando a luz interage com a matéria, tornando possível visualizar a cor. Assim, “o olho humano detecta a radiação eletromagnética de comprimento de onda entre 700 nm (luz vermelha) e 400 nm (luz violeta). Neste intervalo, a radiação é chamada de luz visível, e a frequência da luz determina sua cor” (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018, p. 07). Ao longo do tempo, tornou-se cada vez mais evidente a importância das cores, uma vez que estão presentes em diversas áreas, como design, moda, arquitetura, alimentos, bebidas, fotografia, biologia, óptica e até mesmo na psicologia. Compreender a essência das cores é crucial, pois elas permeiam todos os aspectos de nossas vidas, desde a maneira como percebemos o mundo até a forma como nos comunicamos. O conhecimento sobre a interação da luz com a matéria contribui para o avanço científico, tecnológico e cultural da sociedade como um todo (NEUMANN e QUINA, 2022).

Em síntese, o trabalho desenvolvido sob a temática “a química e as cores” teve como intuito compreender a contribuição que essa metodologia pode gerar para o ensino de química. Com isso, foi possível desenvolver uma oficina temática que explorou as inovações tecnológicas dos fogos de artifício, e até mesmo os desafios enfrentados por indivíduos daltônicos na comunicação visual. Esse desenvolvimento deixou o conteúdo mais significativo para os estudantes, pois foi possível contribuir para a alfabetização científica e tecnológica. A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) foi fundamental para auxiliar na integração das dimensões científicas, sociais e tecnológicas ao ensino de química.

## 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O ensino de química oferece aos estudantes uma interpretação científica sobre o seu cotidiano. Apesar disso, essa ciência vem apresentando diversos desafios no ensino e aprendizagem, embora há muito tempo os docentes vêm se esforçando para desenvolver novas estratégias de ensino que possam superar o distanciamento existente entre o ensino de química e os estudantes. Essa evidência é demonstrada por meio dos resultados negativos que vêm sendo publicados nas avaliações oficiais dos últimos anos, como por exemplo no INEP.

A literatura apresenta diversas propostas estratégicas para o ensino de química, visando tornar o conteúdo mais acessível e interessante para os estudantes. Uma abordagem promissora tem sido o uso de oficinas envolvendo temas que exploram questões do cotidiano dos estudantes para facilitar a assimilação do conteúdo, e despertar o interesse dos estudantes. Sendo assim, propôs-se com esse trabalho, investigar a seguinte questão: de que forma uma oficina temática pode contribuir como uma ferramenta metodológica no ensino de química?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho buscou elaborar, executar e analisar uma oficina temática como ferramenta no ensino de química, com atividades teóricas e práticas, contextualizadas com base no enfoque CTS. Assim, a oficina temática buscou contribuir para a construção de conhecimento mais significativos e promover uma compreensão mais ampla da importância da química em suas vidas.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Investigar, por meio de um questionário prévio, o conhecimento dos estudantes de Química Licenciatura sobre interação da luz com a matéria;
- elaborar um painel didático relacionado ao tema da oficina temática;
- promover o aprendizado sobre os conceitos fundamentais do modelo atômico de Bohr relacionados à natureza da interação da luz com a matéria, através de experimentos;
- estimular o interesse e a curiosidade dos estudantes pela ciência com a implementação dos experimentos: decomposição da luz branca e cor complementar;
- elaborar e implementar a oficina temática na perspectiva da abordagem CTS, para estudantes de Química Licenciatura, com o intuito de contextualizar o conteúdo da química com o cotidiano dos estudantes, contribuindo assim para o processo de alfabetização científica e tecnológica dos discentes;
- investigar as percepções dos estudantes de Química Licenciatura sobre a oficina temática no ensino de química mediante a aplicação de um questionário final.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 DESAFIOS DO NOVO ENSINO MÉDIO

A base estrutural da educação tende a sofrer modificações com o passar do tempo. Com o intuito de melhorar a educação no Brasil, em 2017 ocorreu uma alteração na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 do ensino médio. Assim, a Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio. De forma sintética, o Ministério da Educação explanou como é o novo ensino médio:

A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional. A mudança tem como objetivos garantir a oferta de educação de qualidade à todos os jovens brasileiros e de aproximar as escolas à realidade dos estudantes de hoje, considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade (BRASIL, 2018).

Em outras palavras, o novo ensino médio busca uma abordagem mais flexível. Espera-se que os estudantes se sintam mais engajados em seus estudos, encontrando maior significado e relevância nas disciplinas e atividades escolares. Além disso, a oferta de itinerários formativos pode contribuir para uma melhor inserção no mercado de trabalho, ao preparar os estudantes com competências específicas para determinadas áreas profissionais.

Sobre a aplicação dos itinerários formativos no ensino médio, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aponta que:

Para tanto, podem ser criadas situações de trabalho mais colaborativas, que se organizem com base nos interesses dos estudantes e favoreçam seu protagonismo. Algumas das possibilidades de articulação entre as áreas do conhecimento são: laboratórios, oficinas, clubes, observatórios, incubadoras, núcleo de estudo e núcleo de criação artística (BRASIL, 2018, p. 471).

Em concordância com essa citação, e alinhado aos objetivos do novo ensino médio, pretendemos utilizar as aulas disponibilizadas pela escola como oportunidade para aplicar uma oficina temática com os estudantes. Através dessa abordagem, buscamos estabelecer uma conexão entre o conteúdo formal da disciplina de química e o cotidiano dos estudantes, promovendo assim um ambiente que valoriza os estudantes como protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Pinheiro, Evangelista e Moradillo (2020, p. 248), essa “lei é divulgada pelo governo como sendo a esperança da melhora do Ensino Médio e a solução para menor evasão escolar de estudantes, apostando que todos os problemas do mesmo se baseiam apenas no currículo”. No entanto, essa proposta do novo ensino médio possui aspectos positivos e negativos. Entre os pontos positivos, destaca-se o fato de colocar o estudante como protagonista do processo educativo, permitindo que ele tenha mais participação ativa em sua própria aprendizagem. Além disso, a abertura para trabalhar conteúdos de forma multidisciplinar busca trazer maior significado aos estudos, relacionando-os com a realidade e promovendo uma visão mais integrada do conhecimento.

Todavia, é importante reconhecer que as escolas enfrentam desafios na implementação dessa proposta. Antes de pensar apenas na mudança curricular, é necessário enfrentar a realidade das escolas. Muitas delas possuem infraestrutura inadequada, falta de recursos básicos como lanches escolares, carência de profissionais e até mesmo a falta de valorização dos professores. Esses problemas estruturais podem comprometer a efetividade das mudanças propostas (PIFFERO, *et al.*, 2020; PINHEIRO, *et al.*, 2020; SANTANA e MUNHOZ, 2022).

Embora seja evidente que a educação precisa passar por transformações estruturais em seu currículo, é fundamental considerar mudanças graduais que possam gerar resultados significativos ao longo do tempo, em vez de uma abordagem radical que possa levar a retrocessos. É necessário um investimento adequado em infraestrutura, formação de professores e condições básicas para o funcionamento das escolas, garantindo assim uma base sólida para as transformações educacionais.

Dessa forma, é importante analisar tanto os aspectos positivos quanto os desafios e limitações da proposta do novo ensino médio, buscando um equilíbrio entre a necessidade de mudança e a realidade das escolas, a fim de promover uma educação de qualidade e inclusiva para todos os estudantes.

## 2.2 MÉTODOS DIDÁTICOS NO ENSINO

Nas escolas, é evidente que há uma ampla diversidade de estilos de aprendizagem, o que nos leva a reconhecer a importância de utilizar didáticas de ensino diferenciadas para cada turma. De acordo com Rêgo e Lima (2010, p. 9), a “DIDÁTICA tem a sua origem na língua grega, significando “fazer aprender”, “instruir”, “ensinar”. A Didática tem como objetivo os processos de ensino e de aprendizagem, ultrapassando a técnica, sendo um meio de compreensão crítica da educação e dos processos de ensino e de aprendizagem”. Em concordância, Libâneo (2006) afirma que “a didática é o principal ramo de estudos da Pedagogia. Ela investiga os fundamentos, condições e modos de realização da instrução e do ensino” (p. 26).

Em contrapartida, não existe uma abordagem única que funcione para todas as turmas ou para todos os conteúdos. É essencial adotar metodologias diferentes a fim de adaptar o processo de ensino

às necessidades dos estudantes e às características específicas do conteúdo a ser ensinado. Dessa forma, podemos promover uma aprendizagem mais significativa.

Libâneo descreve os métodos de ensino como:

... as ações do professor pelas quais se organizam as atividades de ensino e dos alunos para atingir objetivos do trabalho docente em relação a um conteúdo específico. Eles regulam as formas de interação entre ensino e aprendizagem, entre o professor e os alunos, cujo resultado é a assimilação consciente dos conhecimentos e o desenvolvimento das capacidades cognitivas operativas dos alunos (LIBÂNEO, 2006, p. 152).

No ensino de Química, é necessário utilizar uma didática que inclua ferramentas extras para contextualizar os conteúdos apresentados no ensino médio. Como exemplo de ferramenta do ensino, Silva, *et al* (2020), mostram que a utilização do laboratório de química é um instrumento importante para colocar em prática toda a teoria que foi desenvolvida em sala de aula.

Em resumo, Libâneo (2006, p. 25) explica que “a didática e as metodologias específicas das matérias de ensino formam uma unidade, mantendo entre si relações recíprocas. A didática trata da teoria geral do ensino”.

Com base na literatura, encontramos uma variedade de estratégias metodológicas disponíveis que podem ser adaptadas para o contexto da sala de aula. Dentre essas metodologias, destacam-se a sala de aula invertida, o método de Instrução por Pares (PI), o uso de jogos educativos formalizados (JEF), os estudos de casos, oficinas temáticas (ou workshops) e os três momentos pedagógicos. Ao utilizar essas abordagens, contribuimos para uma aprendizagem mais significativa.

A sala de aula invertida foi desenvolvida na década de 1990 como uma proposta para preencher as lacunas entre o modelo de ensino tradicional e a sociedade atual, que está cada vez mais conectada às tecnologias (SILVA e MOURA, 2020).

De acordo com Santos e Brito:

O termo invertido vem da inversão do que ocorre na metodologia tradicional de aula expositiva, em que os estudantes têm contato com os conteúdos por meio da exposição feita pelo professor. De forma objetiva, a Sala de Aula Invertida se caracteriza na aplicação do que é feito na escola, será feito em casa, o “dever de casa” é feito antes da “explicação do professor”, o conteúdo visto previamente pelo aluno faz com que este discuta as dificuldades na sala de aula com os seus pares, e o professor faz a mediação do processo de aprendizagens dos alunos, com isso, sobra mais tempo para o professor consolidar os conhecimentos dos alunos, orientá-los e apoiá-los no desenvolvimento do aprendizado. (SANTOS e BRITO, 2022, p. 18)

Por conseguinte, os estudos de Santos e Brito (2022), mostram que a sala de aula invertida tem se mostrado uma estratégia de ensino importante, pois provoca no estudante a curiosidade, criatividade, participação, interação e desejo de ler e escrever, visto que potencializa uma rotina de

estudos de forma prazerosa e dinâmica. A pesquisa revelou aprendizagens significativas para todos os envolvidos (SANTOS e BRITO, 2022).

O método de PI “é um método de ensino que tem como principal objetivo tornar as aulas mais interativas, distanciando-se assim do ensino tradicional, no qual os estudantes, em geral, assumem uma postura passiva em sala de aula”, conforme Silva (SILVA, 2019, p. 11). Esse método é desenvolvido da seguinte forma: o professor faz a exposição inicial de um conteúdo (em aproximadamente vinte minutos). Em sequência, apresenta um Teste Conceitual de escolha múltipla, a ser respondido individualmente pelos estudantes (em aproximadamente dois minutos). As respostas dos estudantes podem ser informadas ao professor de diversas maneiras, dentre elas encontram-se sistemas eletrônicos como computadores e outros dispositivos conectados à Internet, *flashcards*, levantar as mãos, o que o professor achar mais adequado. Caso a porcentagem de acertos fique entre 35% e 70%, os estudantes são orientados a formar pequenos grupos, preferencialmente com colegas que tenham optado no Teste Conceitual por alternativas diferentes. Os estudantes fazem discussão sobre os assuntos por cerca de três minutos, e depois votam novamente, até que obtenham um acerto acima de 70%. Depois disso, o professor poderá passar para um novo conteúdo/questão (SILVA, 2019; KIELT, SILVA e MIQUELIN, 2017).

Estudos demonstram que jogos educacionais bem projetados têm a capacidade de combinar práticas educativas com recursos multimídia em ambientes lúdicos, com o objetivo de estimular e enriquecer as atividades de ensino e aprendizagem. Os benefícios e potencialidades desse tipo de mídia são diversos e continuam sendo objeto de estudo por parte de educadores e pesquisadores. No entanto, desafios técnicos e, principalmente, pedagógicos ainda precisam ser abordados para que os jogos educacionais sejam adotados com maior facilidade pelos professores como materiais didáticos práticos (NASCIMENTO, 2022; SAVI e ULBRICHT, 2008).

Com base nisso, fica evidente como os jogos educacionais podem ter uma contribuição positiva para o ensino de Química. Portanto, “é fundamental que o professor entenda que a utilização de novas estratégias de ensino, como o uso de jogos, são recursos importantes para alcançar resultados satisfatórios na aprendizagem, pois eles tornam as aulas mais atrativas e despertam maior interesse dos estudantes” (ALENCAR e FREITAS, 2019, p. 219).

A estratégia do estudo de caso no Brasil tem aumentado bastante na literatura, e por consequência a aplicação da mesma em sala de aula, especialmente no ensino de ciências, cuja difusão se intensifica a partir do início dos anos 2000 (QUEIROZ e CABRAL, 2016),

O Estudo de Caso é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sócio-científicos, presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável. O método consiste na utilização de narrativas (casos) sobre dilemas vivenciados por pessoas que precisam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões. A familiarização com o contexto do

caso e com seus personagens impulsiona os estudantes na busca de escolhas para solucioná-lo e a posterior tomada de decisão. Dessa maneira, utilizei o método e busquei verificar em que medida ele seria capaz de estimular a elaboração de argumentos pelos alunos, assim como avaliar a qualidade dos argumentos empregados na resolução de casos com abordagem em aspectos sócio-científicos (SÁ, 2010, p. 02).

Os pesquisadores Queiroz e Cabral tem um estudo semelhante à de Sá, no qual evidenciam que “todos os estudos de caso são curtos, apresentados no formato de narrativa e buscam despertar o interesse dos leitores, colocando em destaque questões que podem ser alvo de curiosidade de crianças e adolescentes” (QUEIROZ e CABRAL, 2016, p. 13).

Conforme comentado há pouco, as oficinas temáticas e os três momentos pedagógicos representam também estratégias metodológicas interessantes a serem empregadas em sala de aula. Considerando que essas metodologias são centrais para a construção do que se pretende realizar no presente trabalho, será feita a seguir uma discussão sobre o assunto.

### **2.2.1 Oficinas Temáticas**

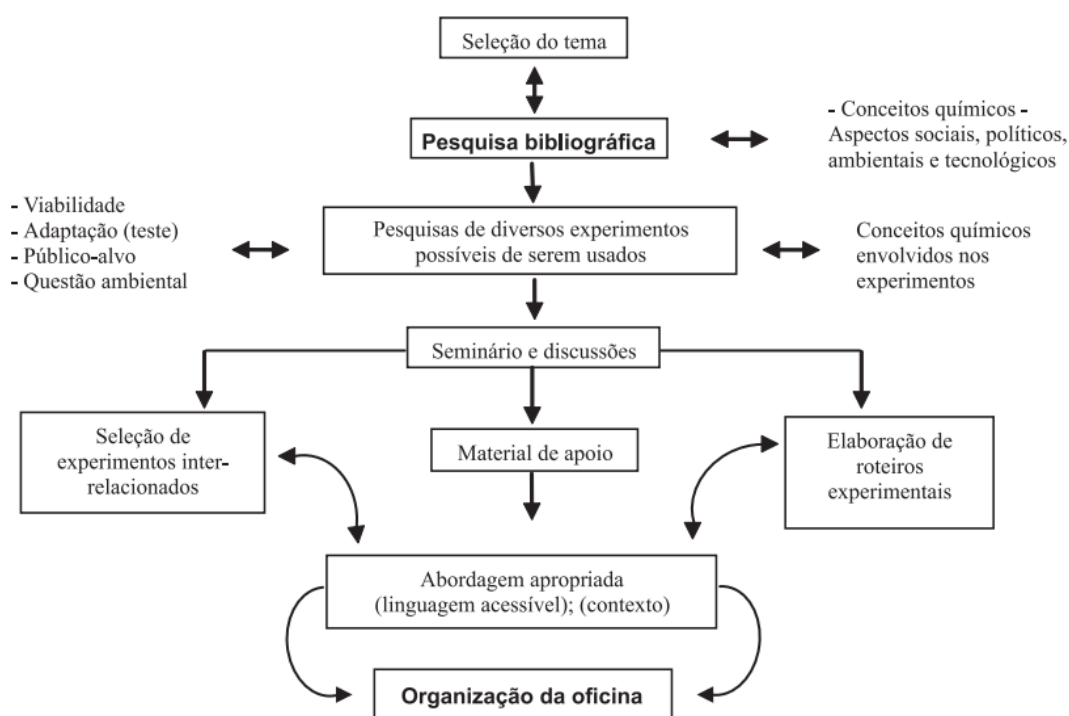
A ciência é contemplada com diversas estratégias metodológicas para auxiliar no ensino de química, como já mencionado. Uma proposta bastante promissora é o uso de oficinas temáticas (ou workshops) no ensino da disciplina de química. Ao contrário do ensino tradicional baseado em aulas expositivas, as oficinas temáticas incentivam a participação ativa, estimulam a curiosidade e promovem o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico e a resolução de problemas. Os estudantes têm a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos em situações reais, o que fortalece sua compreensão e retenção dos conteúdos (LIMA, SOUSA e SILVA, 2012).

A oficina temática, segundo Marcondes (p. 68, 2008), “pode representar um local de trabalho em que se buscam soluções para um problema a partir dos conhecimentos práticos e teóricos”. Ou seja, a oficina é uma estratégia de ensino que busca contextualizar e desenvolver com prática e teoria, um certo conteúdo científico a partir de um problema social significativo.

Portanto, seguindo a estrutura proposta por Pazinato e Braibante (2014), é possível desenvolver uma oficina temática de química com base sólida, que envolve a escolha do tema, pois é de suma importância selecionar um tema relevante e atrativo para os participantes, relacionado ao conteúdo que vai ser abordado. Logo após a escolha do tema realiza-se a pesquisa bibliográfica, que permite fundamentar o conteúdo da oficina, com fontes confiáveis. Depois faz-se a pesquisa de experimentos, que vai trazer uma exploração de aspectos mais concretos e visuais da química. Posteriormente, é necessário fomentar discussões, que servem para explorar diferentes perspectivas no ensino. Por fim, escolhe-se a definição de abordagem, pois uma abordagem criativa pode ajudar

a envolver os participantes e assim promover uma experiência significativa. Seguindo os passos propostos o desenvolvimento para a organização do evento será efetivo. Essa abordagem estruturada contribui para uma experiência de aprendizagem enriquecedora e envolvente para os participantes (**Esquema 1**).

**Esquema 1** – Etapas de elaboração de uma oficina temática.



Fonte: PAZINATO e BRAIBANTE (p. 290, 2014).

Com base na literatura, certamente o uso de oficinas como um instrumento metodológico é promissor para tornar o aprendizado mais dinâmico, envolvente e significativo para os estudantes. Dessa maneira, ao proporcionar uma abordagem prática, contextualizada e interativa, as oficinas contribuem para uma compreensão mais profunda dos conceitos químicos e promovem uma maior motivação e interesse dos estudantes pela ciência (ASSUNÇÃO *et al*, 2022; MARTINS, 2018; SILVA *et al.*, 2014; SCHLEMPER, 2021).

Recentemente, Silveira e Kiouranis publicaram um livro que apresenta uma ampla variedade de propostas para oficinas temáticas abordando diferentes temas. Essa obra representa uma contribuição fundamental para o ensino de química por meio das oficinas temáticas, destacando assim, a relevância de estimular o pensamento crítico nos alunos, mediante o estudo da química que está presente em seu cotidiano. Além disso, o livro oferece valiosas reflexões metodológicas sobre o processo de ensino, enriquecendo ainda mais o cenário educacional (SILVEIRA e KIOURANIS, 2022).

Portanto, fica evidente que a oficina é um instrumento facilitador para a integração do ensino em diferentes áreas de conhecimento. Por esses motivos, a proposta desta pesquisa é aplicar uma oficina, com uma temática científica, tecnológica e social para contextualizar o cotidiano dos estudantes com a ciência.

### 2.2.2 Os Três Momentos Pedagógicos

Os três momentos pedagógicos (3 MP) propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) são a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Esses momentos constituem uma metodologia que orienta o processo de ensino e aprendizagem, proporcionando uma abordagem estruturada para o desenvolvimento das atividades educacionais. Desse modo, os 3 MP foram estrategicamente caracterizados conforme os autores da seguinte forma:

Problematização Inicial (PI), apresentam-se situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, embora também exijam, para interpretá-las, a introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas. Organiza-se esse momento de tal modo que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações. Inicialmente, a descrição feita por eles prevalece, para o professor poder ir conhecendo o que pensam. Neste primeiro momento, caracterizado pela apreensão e compreensão da posição dos alunos ante as questões em pauta, a função coordenadora do professor concentra-se mais em questionar posicionamentos – até mesmo fomentando a discussão das distintas respostas dos alunos – e lançar dúvidas sobre o assunto do que em responder ou fornecer explicações. (DELIZOICOV *et al*, 2007, p.200).

Organização do Conhecimento (OC), os conhecimentos selecionados como necessário para a compreensão dos temas e da problematização inicial será sistematicamente estudado neste momento. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas (DELIZOICOV *et al*, 2007, p.201).

Na Aplicação do Conhecimento (AC), destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento (DELIZOICOV *et al*, 2007, p.202).

As diferentes abordagens metodológicas no ensino trazem benefícios significativos tanto para os estudantes quanto para os professores, influenciando suas percepções, ideias, pensamentos e concepções sobre o ensino em geral, especialmente no contexto específico do ensino de Química. É essencial refletir sobre o que se pensa e deseja ensinar. Portanto, cabe ao professor repensar a sala de aula como um espaço diversificado, no qual os estudantes são indivíduos inseridos em um contexto

e já possuem conhecimentos empíricos do mundo ao seu redor. Nesse sentido, o professor pode utilizar esses conhecimentos prévios como estímulo para contextualizar o ensino formal de maneira mais significativa (RONCH, DANYLUK e ZOCH, 2016).

A BNCC ressalta a importância de desenvolver modelos explicativos distintos no ensino de química:

Na área de Ciências da Natureza, os conhecimentos conceituais são sistematizados em leis, teorias e modelos. A elaboração, a interpretação e a aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos são aspectos fundamentais do fazer científico, bem como a identificação de regularidades, invariantes e transformações. Portanto, no Ensino Médio, o desenvolvimento do pensamento científico envolve aprendizagens específicas, com vistas a sua aplicação em contextos diversos (BRASIL, 2018, p. 548).

Em concordância com Silva (2019), podemos certamente dizer que o uso das metodologias no ensino de Química torna os conteúdos bem mais atrativos e envolvem os estudantes de forma eficiente.

A utilização de atividade de metodologias ativas como ferramenta facilitadora para o processo ensino–aprendizagem mostra-se eficiente, uma vez que apresenta os conteúdos de uma forma atrativa e organizada, principalmente quando se fala no Ensino de Química, disciplina que nem sempre é vista como atrativa por parte dos estudantes. Com isso os docentes devem sempre buscar meios de atrair os alunos a fim de melhorar a compreensão dos mesmos, fugindo um pouco de aulas totalmente tradicionais (SILVA, 2019, p. 26).

Contudo, investir em metodologias diversas, como por exemplo nas oficinas temáticas no ensino, não apenas nos possibilita a criação de aulas mais significativas, mas também contribui para o desenvolvimento integral dos estudantes. Dessa forma, eles ficarão preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, tornando a experiência educacional deles mais enriquecedora e satisfatória.

### 2.3 ABORDAGEM CTS

O ensino com uma abordagem no enfoque CTS permite ao professor desenvolver um conteúdo no qual o estudante consegue vincular a teoria vista em sala com o seu cotidiano e que tenha uma importância social, ou seja, o estudante consegue desenvolver seu próprio pensamento crítico e se torna efetivamente participativo. Assim, o ensino com enfoque CTS promove uma aprendizagem contínua e relevante para a vida dos estudantes. Ainda de acordo com a questão, Schlemper descreve o êxito do ensino de CTS da seguinte maneira:

O ensino de CTS possibilitará o desenvolvimento de percepções, de questionamentos e de compromissos sociais. O primeiro relaciona-se a dar um novo significado ao conhecimento científico escolar, associando-o tanto com questões presentes no dia a dia, como com questões científicas e/ou tecnológicas, e para isso, a contextualização é um meio facilitador. O segundo enfatiza a necessidade do desenvolvimento do pensamento reflexivo e crítico por parte dos estudantes, fazendo-os questionar as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente e, também, levando-os a se apropriarem de

conhecimentos com relevância científica, social e cultural. E por fim, o terceiro visa a compreensão do mundo e incentiva o questionamento dos fenômenos e a transformação do mundo, buscando a resolução de problemas reais (SCHLEMPER, 2021, p. 27).

Logo, há que se concordar com a referida autora, quando expressa que as concepções deformadas presentes nas salas de aula muitas vezes estão associadas a um currículo que prioriza o conteúdo específico das Ciências, seguindo uma visão reducionista de ciência universal, desvinculada de suas implicações sociais. Essa abordagem limitada pode levar os estudantes a desenvolverem uma compreensão distorcida e descontextualizada da ciência, não percebendo sua relevância e aplicabilidade na vida cotidiana. No entanto, é essencial promover um conhecimento mais amplo e abrangente dos saberes científicos, considerando seus impactos e interações com a sociedade. A abordagem CTS busca superar essa visão limitada, enfatizando a importância de uma educação científica reflexiva, crítica e contextualizada (ALMEIDA e RODRIGUES, 2018; ANJOS e CARBO, 2019; SANTOS e AULER, 2019).

## 2.4 UTILIZAÇÃO DE TEMA CONTEXTUALIZADOR PARA O ENSINO DE QUÍMICA

A BNCC apresenta em seu documento uma estrutura temática que visa promover um ensino mais significativo e uma aprendizagem mais efetiva para os estudantes, da seguinte maneira:

Dessa forma, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. Dessa forma, os estudantes podem reelaborar seus próprios saberes relativos a essas temáticas, bem como reconhecer as potencialidades e limitações das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (BRASIL, 2018, p. 548).

No contexto da utilização de temáticas no ensino de química, Santos *et al.* (2007, p. 76), asseguram que o uso de abordagem temática “é realizada de forma que o estudante compreenda processos químicos envolvidos e possa discutir aplicações tecnológicas relacionadas ao tema, compreendendo efeitos das tecnologias na sociedade na melhoria da qualidade de vida das pessoas e nas suas decorrências ambientais”.

As diretrizes da BNCC correlacionam as unidades temáticas com a interdisciplinaridade, ao afirmar:

Essa divisão em unidades temáticas serve tão somente para facilitar a compreensão dos conjuntos de habilidades e de como eles se inter-relacionam. Na elaboração dos currículos e das propostas pedagógicas, devem ser enfatizadas as articulações das habilidades com as de outras áreas do conhecimento, entre as unidades temáticas no interior de cada uma delas (BRASIL, 2018, p. 275).

Em corroboração com a BNCC, a utilização de uma abordagem temática no ensino oferece a oportunidade de explorar diferentes áreas disciplinares, proporcionando uma visão abrangente e interconectada do conhecimento. Ao escolher um tema específico, é possível abordar conceitos e conteúdos de diversas áreas, tais como Química, Física, Matemática e Biologia, de forma contextualizada e aplicada (RODRIGUES *et al.*, 2019).

Através dos resultados de pesquisas aplicadas, a literatura demonstra que o uso de temáticas no ensino de ciência pode gerar resultados altamente satisfatórios. Conforme afirmam os próprios autores, a abordagem temática envolve a realidade cotidiana dos estudantes, motivando-os e destacando a relevância do conhecimento científico. Dessa forma, a abordagem temática contribui significativamente para a interpretação de situações do dia a dia pelos estudantes (KRAISIG, 2016; PAZINATO, 2012; RODRIGUES *et al.*, 2019; VIDAL, 2013).

Assim, o estudo das ciências nos oferece uma perspectiva aprimorada do mundo, uma vez que é por meio desse conhecimento que podemos compreender racionalmente o funcionamento da natureza. Através da ciência, dispomos de ferramentas que nos permitem estudar questões fundamentais sobre a origem da vida, a formação dos planetas e as interações dos seres vivos com o meio ambiente. Além disso, a ciência nos capacita a tomar decisões racionais fundamentadas em evidências. Em suma, a BNCC explana que:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material – com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia –, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os estudantes compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 325).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+) sugerem nove temas estruturadores para serem trabalhados no ensino médio, a fim de contextualizar os conteúdos que contemplam a disciplina de química. São eles: o reconhecimento e caracterização das transformações químicas; primeiros modelos de constituição da matéria; energia e transformação química; aspectos dinâmicos das transformações químicas; química e atmosfera; química e hidrosfera; química e litosfera; química e biosfera; modelos quânticos e propriedades químicas. Cada estrutura é composta por unidades temáticas específicas (BRASIL, 2002).

## 2.5 INTERAÇÃO DA LUZ COM A MATÉRIA NO ENSINO DE QUÍMICA

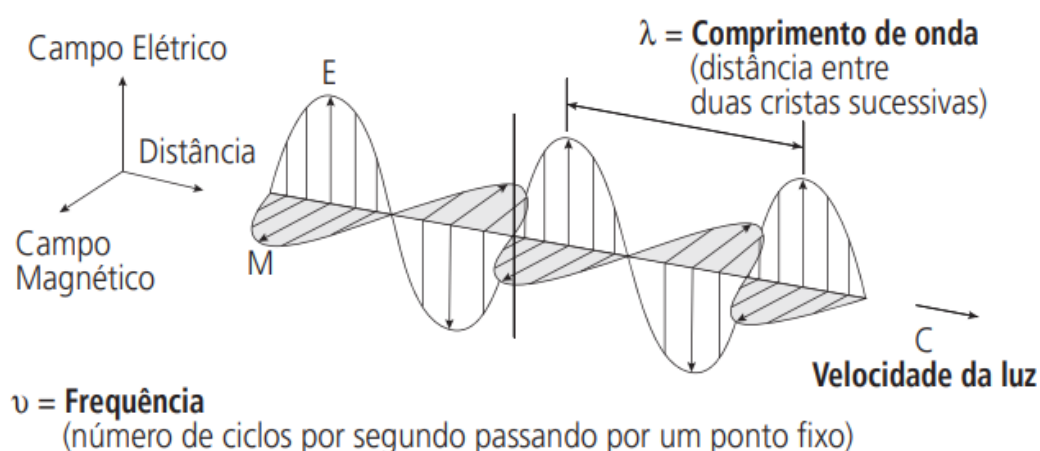
Considerando os aspectos apontados na seção anterior, ao se trabalhar a interação da luz com a matéria no ensino de química, os estudantes desenvolverão a compreensão de situações

problemáticas reais de forma crítica, permitindo-se que eles assim possam argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões sobre o assunto. Assim sendo, em conformidade com a BNCC, “a unidade temática Matéria e energia contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia” (BNCC, 2018, p. 325).

Diariamente, nos deparamos com uma variedade de formas, imagens e cores ao nosso redor. As cores e a luz são conceitos intrínsecos que desempenham um papel fundamental em nosso entendimento e apreciação do mundo. Para compreendermos de forma completa as cores na química, é essencial se obter um entendimento sólido do que é a luz (MARTINS, SUCUPIRA, SUAREZ, 2015). Conforme Atkins *et al.* (2018, p. 4), “a luz é uma forma de radiação eletromagnética, que consiste em campos elétricos e magnéticos oscilantes (isto é, variam com o tempo) que atravessam o vácuo a  $3,00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , ou cerca de 1.080 milhão de quilômetros por hora”. Assim, a perturbação das oscilações do campo elétrico e magnético produz ondas eletromagnéticas, que são caracterizadas pelo comprimento de onda ( $\lambda$ ) e frequência ( $\nu$ ), como mostrado na **Figura 1**. Podemos relacionar matematicamente as três grandezas citadas, a velocidade da luz, comprimento de onda e frequência, conforme a **Equação 1**. Com a equação, observa-se que as grandezas comprimento de onda e frequência se relacionam de forma inversamente proporcional entre si. Em outras palavras, quanto menor o comprimento de onda, maior será a frequência e quanto maior o comprimento de onda, menores serão a frequência e a sua energia (SANTOS e MOL, 2016).

$$\lambda \times \nu = c \tag{1}$$

**Figura 1** – A propagação de uma radiação eletromagnética se dá pela variação do campo elétrico ( $E$ ) e do campo magnético ( $M$ ), e é caracterizada por comprimento de onda ( $\lambda$ ) e frequência ( $\nu$ ).

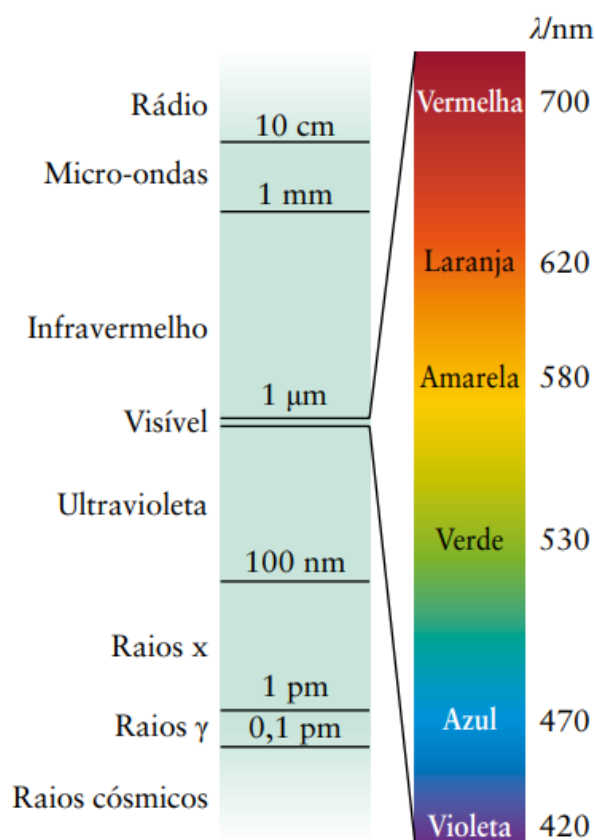


Fonte: SANTOS e MOL (2016, p.173).

O espectro eletromagnético comporta várias radiações eletromagnéticas que são divididas por faixas de frequências (expressas em Hertz, número de oscilações da onda por segundo). Dessa maneira, “o espectro eletromagnético, tal como se conhece até os dias atuais, havia tomado sua forma completa, das ondas eletromagnéticas de maiores comprimentos de onda às menores: ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, visível, ultravioleta, raios-X e raios gama” (NETO, 2020, p. 58). **(Figura 2)**

Portanto, comprimentos de onda diferentes correspondem a regiões diferentes do espectro eletromagnético. A luz no espectro visível corresponde a uma faixa de comprimento de onda entre 400 nm (luz violeta) a 700 nm (luz vermelha). Essa faixa estreita corresponde à região do espectro eletromagnético que o olho humano detecta a radiação eletromagnética. Em síntese, a cor envolve a interação da luz visível com a matéria e a luz branca é a mistura de todos os comprimentos de onda da luz visível (Atkins *et al.*, 2018).

**Figura 2** – Espectro eletromagnético e nomes das regiões. A região chamada de “luz visível” ocupa um intervalo muito pequeno de comprimentos de onda. As regiões não estão em escala.



Fonte: ATKINS, *et al.* (2018).

A percepção das cores nos objetos está relacionada à interação da luz com a matéria. As cores que observamos são resultado dos raios de luz que não são absorvidos pelo objeto, mas sim refletidos. Esses raios refletidos são responsáveis pela percepção de cor pelos nossos olhos (ANDRADE, 2022). A explicação científica, para a percepção de tantas cores diferentes, é baseada no modelo atômico de Bohr.

Em seu modelo, Bohr incluiu uma série de postulados:

- Os elétrons, nos átomos, movimentam-se ao redor do núcleo em trajetórias circulares, chamadas de camadas ou níveis. O nível de energia mais próximo do núcleo é designado pela letra **K**, o segundo pela letra **L**, o terceiro pela letra **M**, e assim sucessivamente.
- Cada um desses níveis tem um valor determinado de energia.
- Não é permitido a um elétron permanecer entre dois desses níveis.
- Um elétron pode passar de um nível para outro de maior energia, desde que absorva energia externa (ultravioleta, luz visível etc.). Quando isso acontece, dizemos que o elétron foi excitado e que ocorreu uma transição eletrônica.

→ O retorno do elétron ao nível inicial é acompanhado pela liberação de energia na forma de ondas eletromagnéticas, por exemplo, como luz visível ou ultravioleta (PERUZZO e CANTO, p. 100, 2006).

Contudo, o modelo atômico de Bohr é capaz de explicar o espectro atômico, de acordo com Santos e Mol,

De acordo com o trabalho de Bohr, ao receber energia, os elétrons “saltam” para os níveis energéticos mais afastados do núcleo. Posteriormente, eles podem perder a mesma quantidade de energia. Quando isso acontece, eles emitem energia, “saltando” de volta para os níveis energéticos mais baixos. Essa energia liberada corresponde à luminosidade observada quando os átomos emitem luz, o que, por sua vez, pode ser analisado em espectrômetros. As diferenças de energia entre níveis energéticos correspondem aos valores fixos (SANTOS e MOL, p. 174, 2016).

Esse modelo conceitual nos permite explicar uma variedade de fenômenos do nosso cotidiano, incluindo a coloração dos fogos de artifício. Os fabricantes desses fogos misturam compostos químicos apropriados à pólvora para obter diferentes cores. Por exemplo, para obter a cor amarela adicionam-se sais de sódio. O íon sódio vai ser responsável pela coloração amarela (MACHADO e PINTO, 2011). Quando a pólvora explode, a energia liberada excita os elétrons. À medida que esses elétrons retornam aos seus níveis de energia mais baixos, eles emitem luz colorida, criando assim os diferentes tons e efeitos de cores nos fogos de artifício.

Outros fenômenos que estão relacionados ao modelo atômico de Bohr são a incandescência, luminescência, fluorescência, fosforescência e quimioluminescência. Segundo Atkins *et al.* (p. 228, 2018), a incandescência é a luz emitida por um corpo aquecido. Luminescência é o nome dado ao fenômeno que envolve a emissão de radiação na faixa espectral do ultravioleta, visível ou infravermelho após absorver energia (MELO, p. 11, 2023). Na fluorescência, os elétrons excitados retornam instantaneamente ao estado fundamental emitindo luz. A fosforescência ocorre quando o elétron excitado decai para um nível intermediário de energia a partir do qual ocorre a emissão de radiação ao retornar ao estado fundamental (NERY e FERNANDEZ, 2004). Por fim, a quimioluminescência é uma emissão de radiação resultante de uma reação química (NEUMANN e QUINA, 2002).

As cores que percebemos nos objetos dependem da luz que incide sobre eles. Quando a luz atinge um objeto, parte dela (radiação eletromagnética) é absorvida e outra parte é refletida. Os fótons de luz refletidos chegam à retina do olho e o que realmente vemos são os comprimentos de onda correspondentes à cor complementar. Em outras palavras, os comprimentos de onda absorvidos não são visíveis para nós, enquanto os comprimentos de onda das cores complementares são os que enxergamos. Por exemplo, se um objeto é vermelho, isso significa que ele absorve principalmente os

comprimentos de onda correspondentes à cor verde e reflete os comprimentos de onda da cor complementar, que é o vermelho. Essa interação da luz com os objetos é o que nos permite perceber e distinguir uma ampla gama de cores no mundo ao nosso redor. É essa reflexão seletiva dos comprimentos de onda da luz que dá origem à riqueza e variedade de cores que podemos observar na natureza e em diferentes objetos do nosso dia a dia (KRAISIG, 2016).

Desse modo, o estudo da ciência proporciona uma base sólida para compreendermos o mundo em que vivemos e os fenômenos que o permeiam. Os PCN+ mostram que:

A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. O aprendizado de Química no ensino médio “[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas” (BRASIL, 2002, p. 87).

Em conformidade com a citação, podemos notar a importância da química como um instrumento de formação humana, capaz de ampliar horizontes culturais e promover a autonomia no exercício da cidadania.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA, CENÁRIO E SUJEITOS

A oficina temática “a química das cores” foi desenvolvida no Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC). Mais especificamente, a atividade foi realizada no *Campus* de São José, localizado na rua José Lino Kretzer nº 608, Praia Comprida em São José (SC), sob a supervisão das professoras concedentes Franciane Dutra de Souza e Paula Alves Aguiar, professoras responsáveis pela turma do IFSC.

A oficina temática ocorreu com uma turma de 12 (doze) estudantes de Química Licenciatura. As atividades foram ministradas como parte da disciplina de Didática, com um total de 3 h/aulas, de sessenta minutos cada uma, com duração de cento e oitenta minutos. Essa disciplina faz parte do quarto período da estrutura curricular de química licenciatura do IFSC. Os estudantes apresentaram faixa etária de 18 (dezoito) a 41 (quarenta e um) anos de idade.

É importante ressaltar que a oficina temática foi previamente planejada para ser aplicada com estudantes do ensino médio. Embora tenha cumprido todos os critérios necessários e de ter recebido a aprovação do comitê de ética da Universidade Federal de Santa Catarina, encontramos uma barreira considerável com a Secretaria Estadual de Educação, que não se mostrou favorável à realização dessa oficina.

#### 3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativo-quantitativa (quali-quant), isso quer dizer que se combinam elementos qualitativos e quantitativos (SOUZA e KERBAUY, 2017). Ao estudar pessoas em seus ambientes naturais, a pesquisa permite a análise de eventos reais, incluindo análises estatísticas que fundamentam uma hipótese por meio de evidências coletadas (SOARES, 2019). Rodrigues *et al.* (2021) afirmam que uma pesquisa de natureza quali-quant busca um conhecimento científico embasado na descrição. Portanto, a oficina temática se adequa a essa abordagem, permitindo a pesquisa e quantificação dos fenômenos investigados.

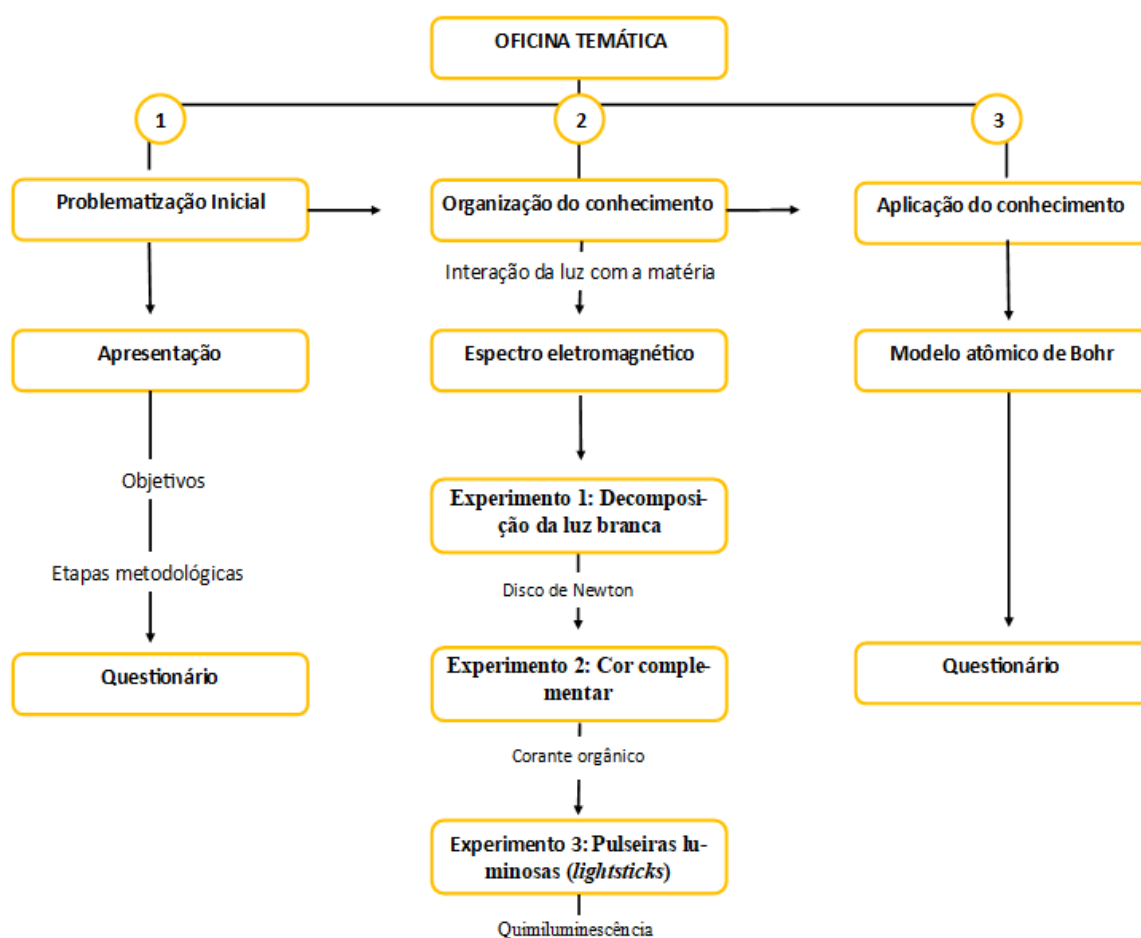
A oficina temática desenvolvida teve como objetivo de analisar as contribuições no aprendizado dos estudantes no ensino de química, por meio da elaboração e implementação de uma oficina temática como ferramenta de ensino. Portanto, para a coleta de dados, optou-se por utilizar um questionário de múltipla escolha antes e depois da oficina temática (**Apêndice A**). Com base nas respostas obtidas, foi possível plotar gráficos para analisar e comparar as respostas dos questionários antes (A) e depois (B) da aplicação da oficina temática, a fim de avaliar suas contribuições.

Essa oficina temática foi desenvolvida com base na metodologia dos 3 MP, sendo eles

a problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, os quais foram elaborados por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) que por sua vez, foi baseado no trabalho de Paulo Freire sobre os temas geradores (MUENCHEN, 2009). No entanto, os 3 MP foram adaptados à oficina, de acordo com o **Esquema 2**.

Durante a oficina temática, foram desenvolvidos juntamente com os estudantes dois experimentos: “A decomposição da luz branca” e “A cor complementar”. Ambos as práticas foram previamente preparadas de acordo com o roteiro experimental (3.3).

**Esquema 2** – Desenvolvimento da oficina temática.



Fonte: Elaborado pela autora

### 3.3 ROTEIRO EXPERIMENTAL

#### 3.3.1 Elaboração do experimento 1: Decomposição da luz branca

O experimento da decomposição da luz branca foi adaptado do artigo *Visualização Prática da Química Envolvida nas Cores e sua Relação com a Estrutura de Corantes* (SILVA, WOUTERS e CAMILLO, 2008).

Esse experimento teve como objetivo mostrar que a luz branca é a mistura de várias cores e quando se decompõe podemos reconhecer as cores que compõem o espectro visível ao olho humano.

Material utilizado no experimento:

1. CD;
2. cola;
3. estilete;
4. Fita adesiva;
5. fita isolante;
6. lanterna;
7. papel color set preto;
8. tesoura;

O procedimento experimental para a montagem do espectroscópio foi o seguinte:

- 1- Com o papel color set, construa um cilindro de 5 cm de diâmetro e de 08 cm de comprimento.
- 2- Faça duas tampas com abas para o cilindro utilizando o papel color set preto. Em uma das tampas, usando o estilete, faça uma fenda fina de aproximadamente 2 cm  $\times$  0,5 mm. Na outra tampa, faça uma abertura no centro de mais ou menos 1 cm  $\times$  1 cm.
- 3- Retire a película refletora do CD usando fita adesiva.
- 4- Depois de retirar a película, recorte um pedaço do CD (mais ou menos 2 cm  $\times$  2 cm). Utilize preferencialmente as bordas, pois as linhas de gravação são mais paralelas, consequentemente, a imagem será melhor. É importante fazer uma marcação no pedaço recortado do CD para não esquecer em qual posição as linhas são paralelas.
- 5- Cole as tampas no cilindro, deixando a fenda alinhada com a abertura. Fixe o pedaço recortado do CD na tampa com a abertura, usando fita isolante apenas nas bordas. O ideal é alinhar as linhas de gravação paralelamente à fenda do espectroscópio, pois assim as imagens observadas também estarão alinhadas com a fenda.
- 6- Para evitar que a luz penetre no interior do tubo por eventuais frestas, utilize fita isolante para vedar os pontos de união entre o cilindro e as tampas.

- 7- Acople a lanterna próxima à fenda, fazendo com que a luz branca incida sobre o CD.
- 8- Observe as cores provenientes da incidência da luz branca no CD.

### 3.3.2 Elaboração do experimento 2: Cor complementar

O experimento da cor complementar foi adaptado da dissertação intitulada, *A temática “Cores” no ensino de Química* de Ângela Renata Kraisig (2016).

Essa prática contribuiu para a explicação do conceito da cor complementar. Sendo assim, os estudantes conseguiram fazer a visualização da absorção seletiva de luz em soluções coloridas, ou seja, o corante de cor vermelha absorve somente os comprimentos de onda da luz do laser verde, que é sua cor complementar. O oposto ocorre com o corante de cor verde: nesse caso, o corante absorve somente a luz correspondente a sua cor complementar, os comprimentos de onda do laser de luz vermelha. Os estudantes também visualizaram que com o aumento da concentração dos corantes nas amostras, maior será a quantidade absorvida do feixe de luz da cor complementar. Assim, de acordo com a variação da concentração da amostra a quantidade de luz absorvida irá variar.

Materiais utilizados:

1. Água;
2. laser de feixe de luz vermelha e verde;
3. corantes alimentícios de cor vermelha e verde: 3 amostras vermelhas e 3 amostras verdes;
4. frasquinhos de vidro de 5 mL;
5. folha A4.

O procedimento experimental para este ensaio é o que vem a seguir:

- 1- Etiquete os 5 frasquinhos de acordo com a **Tabela 2 (número da amostra)**, ou seja, dois frascos com número um, dois com o número dois e um com o número três.
- 2- Prepare 2 amostras de corante verde e 2 amostras de corante vermelho: adicione 5 mL de água em todos os 5 frasquinhos, um frasquinho adiciona somente a água e nos outros quatro adicione gotas de cada corante de acordo com a **Tabela 2**.
- 3- Segure uma folha branca de papel A4 e coloque cada frasquinho com a solução em frente a essa folha.
- 4- Direcione os feixes do laser para a solução (observe o feixe atravessando a amostra e ser detectado no papel A4).
- 5- Anote as observações.

**CUIDADO:** Não aponte o feixe de luz do laser para os seus olhos ou para os das outras pessoas!

### 3.3.3 Pulseiras luminosas (*lightsticks*)

A pulseira luminosa foi adquirida através de compra em loja *online*. Com essa demonstração, foi possível relacionar a química com o cotidiano do estudante, através da explicação do funcionamento dessa pulseira, pois o mecanismo de emissão de luz das pulseiras luminosas ocorre por meio do fenômeno chamado quimioluminescência.

**Tabela 2** – Número de amostras e gotas de cada corante.

| Cor do corante | Número da amostra | Número de gotas de cada corante |
|----------------|-------------------|---------------------------------|
| Vermelha       | 1                 | 1                               |
|                | 2                 | 5                               |
| Verde          | 1                 | 1                               |
|                | 2                 | 5                               |

Fonte: Elaborada pela autora.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.2 DESENVOLVIMENTO DA OFICINA TEMÁTICA

#### 4.2.1 Primeiro momento pedagógico: problematização inicial

No primeiro momento, como uma introdução foi apresentada a oficina temática, deixando compreensíveis para os estudantes os objetivos e a configuração de cada etapa metodológica. Por se tratar de uma turma de licenciatura em química, foi apresentada uma introdução metodológica abordando as metodologias ativas. Logo em seguida disponibilizamos o questionário (**Apêndice A**) para os estudantes responderem, que continham 8 (oito) perguntas relacionadas à interação da luz com a matéria e a concepções dos estudantes sobre o ensino de química. O intuito do questionário foi de compreender as concepções prévias dos estudantes e incentivar eles a refletir sobre os conhecimentos que já possuíam em relação à temática proposta, aguçando assim a necessidade de aprendizado. Para auxiliar no desenvolvimento da oficina temática foi apresentado um painel informativo (**Apêndice B**). O tempo para a realização dessa etapa da oficina foi de trinta minutos.

#### 4.2.2 Segundo momento pedagógico: organização do conhecimento

O segundo momento ocorreu em duas partes, uma parte teórica e outra experimental. Na primeira parte, ou seja, na parte teórica, a docente iniciou a explanação dos conteúdos necessários para o entendimento das práticas que foram desenvolvidas na parte experimental, com o auxílio de uma apresentação (**Apêndice C**). Nessa etapa, o conteúdo em foco foi o espectro eletromagnético e a formação das cores, onde foi relacionado a interação da luz com a matéria para explicar a formação das cores. Essa etapa teórica da oficina foi útil para a compreensão científica do questionário inicial, e também foi possível estimular a curiosidade dos estudantes para interpretar a química do cotidiano de forma científica. O tempo para a realização desta etapa da oficina temática foi de trinta minutos.

Na segunda parte, foram aplicados dois experimentos e logo após a demonstração de cada prática foi feita a explicação teórica deles. Com esses experimentos foi possível estimular a curiosidade dos estudantes em aprender sobre a ciência. Durante todas as apresentações dos experimentos e explicação, os estudantes sentiram-se confortáveis para esclarecer suas dúvidas e até mesmo expressaram suas opiniões e críticas acerca do conteúdo, criando assim uma relação efetiva entre professor e estudante. Durante o desenvolvimento dos experimentos, os estudantes foram organizados em equipes de dois ou três membros para a confecção dos materiais experimentais.

No experimento 1 (decomposição da luz branca), foram relacionados os seguintes conteúdos: espectro eletromagnético (região do visível), o modelo de Bohr e relação entre comprimento de onda e disco de Newton (associação entre cor absorvida e cor refletida). Nesse momento, cada estudante

teve a sua disposição um kit A (**Apêndice D**), composto por cola bastão, fita adesiva preta, CD, lanterna e um modelo de mini-espectro devidamente recortado (**Apêndice E**). Foi possível visualizar a decomposição da luz branca através das instruções explicitados pela docente, tal como descrito no **Quadro 1**. O tempo para a realização desta etapa da oficina foi de trinta minutos.

No experimento 2 (cor complementar), foram desenvolvidos teoricamente os seguintes conteúdos: corante orgânico, classificação dos grupos cromóforos e auxócromos e sua relação com a cor. Cada equipe recebeu um kit B (**Apêndice D**), composto por laser vermelho, laser verde, duas soluções de corante vermelho sendo uma concentrada e outra diluída, duas soluções de corante verde sendo uma concentrada e outra diluída, uma amostra de água, laser verde, laser vermelho e uma folha branca A4. As soluções desse experimento foram preparadas em cinco frasquinhos de 5 mL (vedados) com soluções aquosas de corante alimentício na cor vermelha e verde em diferentes concentrações (preparados previamente). Devido à disponibilidade limitada de apenas dois lasers verdes, durante o experimento a docente foi até cada equipe, fornecendo o laser para a realização do experimento. O tempo para a realização desta etapa da oficina temática foi de trinta minutos.

Durante a realização dos experimentos 1 e 2, a docente levou como demonstração um espectroscópio semelhante ao utilizado pelos estudantes, mas em uma escala maior, que proporcionou uma visualização mais clara. Com o espectroscópio (**Apêndice F**), além de se poder enxergar faixas contínua de cores, foi também possível ver com uma lâmpada fluorescente (que tem em sua composição vapor de mercúrio) linhas mais discretas. Durante o experimento 2, as soluções foram preparadas em frascos de 50 mL.

Para finalizar, de forma lúdica, foram distribuídas aos estudantes pulseiras luminosas (*lightsticks*). Esse objeto faz parte do cotidiano deles, é algo que os estudantes têm interesse, visto que ao dobrarem a pulseira a ampola de vidro que isolava as substâncias presentes se rompeu. Nesse momento passa a ocorrer as reações químicas necessárias, passando assim a ter aspecto luminoso. As luzes foram apagadas para que os estudantes pudessem observar com maior clareza o fenômeno da quimiluminescência. Com base no mecanismo de ativação da pulseira foi possível desenvolver o conceito de luminescência e quimioluminescência. O tempo para a realização desta etapa da oficina temática foi trinta minutos.

**Quadro 1** - Roteiros experimentais para os estudantes.

| <b>ROTEIROS EXPERIMENTAIS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Decomposição da luz branca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cor complementar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cole as tampas no cilindro, deixando a fenda alinhada com a abertura. Fixe o pedaço recortado do CD na tampa com a abertura, usando fita isolante apenas nas bordas. O ideal é alinhar as linhas de gravação paralelamente à fenda do espectroscópio, pois assim as imagens observadas também estarão alinhadas com a fenda.</li> <li>2. Para evitar que a luz penetre no interior do tubo por eventuais frestas, utilize fita isolante para vedar os pontos de união entre o cilindro e as tampas.</li> <li>3. Acople a lanterna próxima à fenda, fazendo com que a luz branca incida sobre o CD.</li> <li>4. Observe as cores provenientes da incidência da luz branca no CD.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Segure uma folha branca de papel A4 e coloque cada frasquinho com a solução em frente a essa folha.</li> <li>2. Direcione os feixes do laser para a solução (observe o feixe atravessando a amostra e ser detectado no papel A4).</li> <li>3. Anote as observações.</li> </ol> <p><b>CUIDADO:</b> Não aponte o feixe de luz do laser para os seus olhos ou para os das outras pessoas!</p> |

Fonte: Elaborada pela autora.

**4.2.3 Terceiro momento pedagógico: aplicação do conhecimento**

Após as experimentações, foi desenvolvido o terceiro momento, que teve como objetivo consolidar o conhecimento adquirido. O conteúdo teórico referente ao modelo atômico de Bohr, um conceito fundamental da química, foi abordado com os estudantes. Foram apresentados exemplos que ilustram as aplicações desse modelo no dia a dia dos estudantes, por meio da teoria de Bohr.

Durante a explanação, os conteúdos foram ilustrados com exemplos práticos sempre que fossem necessários, utilizando situações do cotidiano como referência. Como um exemplo, foi apresentada a química que ocorre nos fogos de artifício. Para Silva (2013), a diversidade de cores resulta das espécies metálicas que são adicionadas à pólvora. Com o aquecimento, os elétrons daqueles átomos absorvem energia quantizada e são excitados, passando para níveis externos (de maior energia). Ao retornar para os níveis de origem (de menor energia), ocorre a liberação da energia

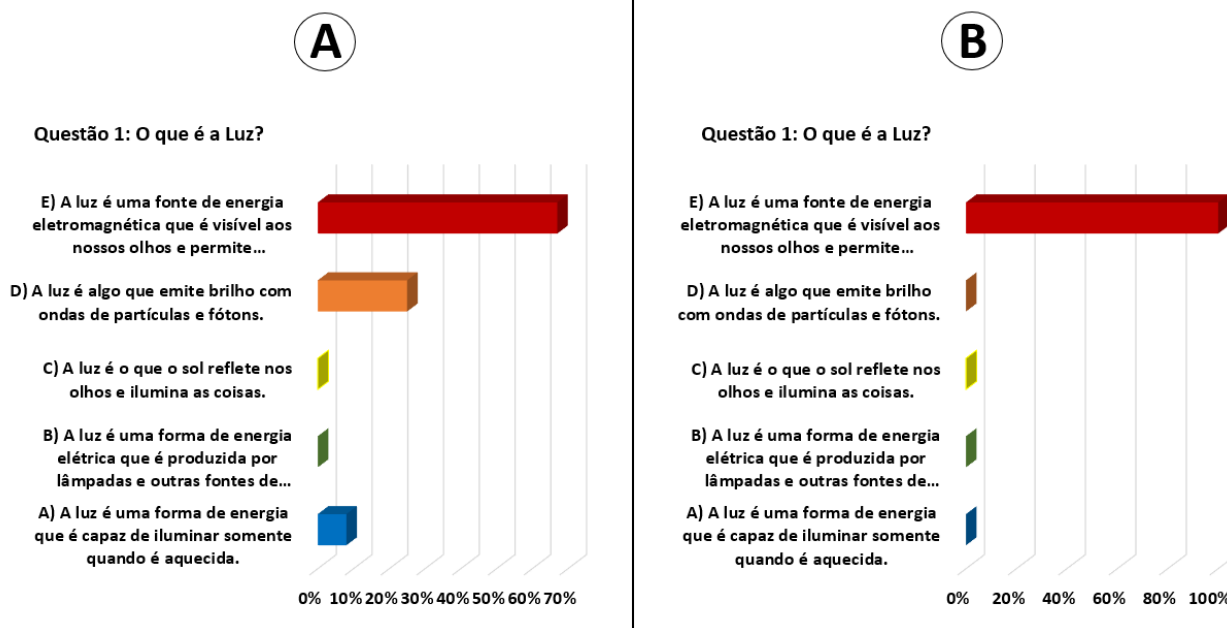
absorvida na forma de um fóton de luz (ATKINS *et al*, 2018). Esse fenômeno chama-se luminescência por Melo e Neto (2013) e se traduz no amplo espectro de colorações que são observadas nos espetáculos das chamadas queimas de fogos de artifício.

Por fim, para finalizar a oficina, os estudantes foram convidados a responder novamente o questionário (**Apêndice A**). O questionário era composto por 8 questões, sendo elas sobre conteúdos teóricos vistos durante a exposição da oficina temática e sobre o uso dessa estratégia temática para o ensino de química. Este questionário teve como propósito compreender se o estudante conseguiu absorver as explicações de forma positiva, e se a estratégia de usar uma oficina temática no ensino de química faz diferença no aprendizado dos discentes. O tempo para a realização desta etapa da oficina temática foi de trinta minutos.

#### 4.3 ANÁLISE DAS RESPOSTAS AOS QUESTIONÁRIOS

A questão 1 teve como objetivo analisar se os estudantes possuíam ou não o conhecimento prévio sobre a definição de luz. Mesmo sendo um conteúdo proposto pela BNCC para o ensino médio, é importante ressaltar que o conhecimento sobre a luz desempenha uma compreensão do mundo ao nosso redor. Na questão 1, previamente à realização dos experimentos observou-se que 25% dos estudantes optaram pela alternativa D, que afirma erroneamente que “A luz é algo que emite brilho com ondas de partículas e fótons”, enquanto 75% escolheram a alternativa E, que diz “A luz é uma fonte de energia eletromagnética que é visível aos nossos olhos e permite enxergarmos objetos e cores ao nosso redor”. A resposta correta é a alternativa E. Assim, mais de 50% dos participantes, sendo eles graduandos em química licenciatura, demonstraram compreender a definição de luz, conforme esperado (**Figura 3**). É satisfatório observar que, depois da aplicação da oficina temática, 100% dos participantes responderam corretamente à questão. Esse crescimento de respostas corretas era esperado, uma vez que durante a explicação teórica dos conteúdos trabalhados na oficina temática o conceito de luz foi abordado e discutido.

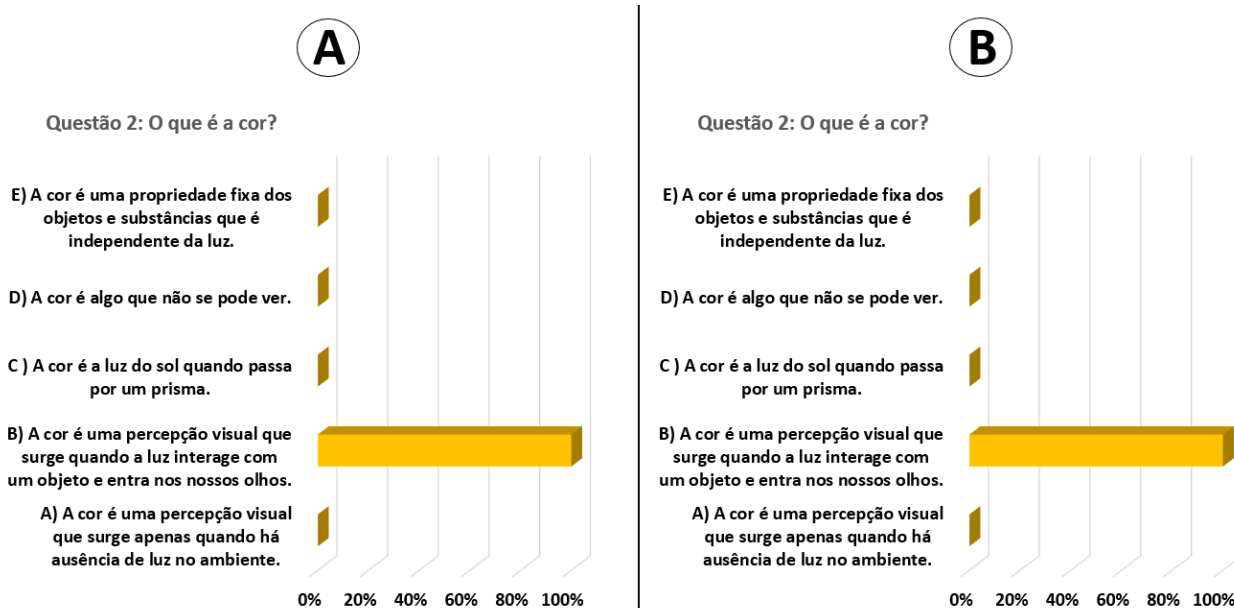
**Figura 3** – Respostas dos estudantes à Questão 1: “O que é a luz?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos.



Fonte: Elaborado pela autora.

A questão 2 (**Figura 4**) vai ao encontro da mesma ideia da questão 1. No entanto, todas as respostas antes e depois dos experimentos realizados, foram 100% corretas, ou seja, todos os estudantes optaram pela alternativa B, “A cor é uma percepção visual que surge quando a luz interage com um objeto e entra nos nossos olhos”.

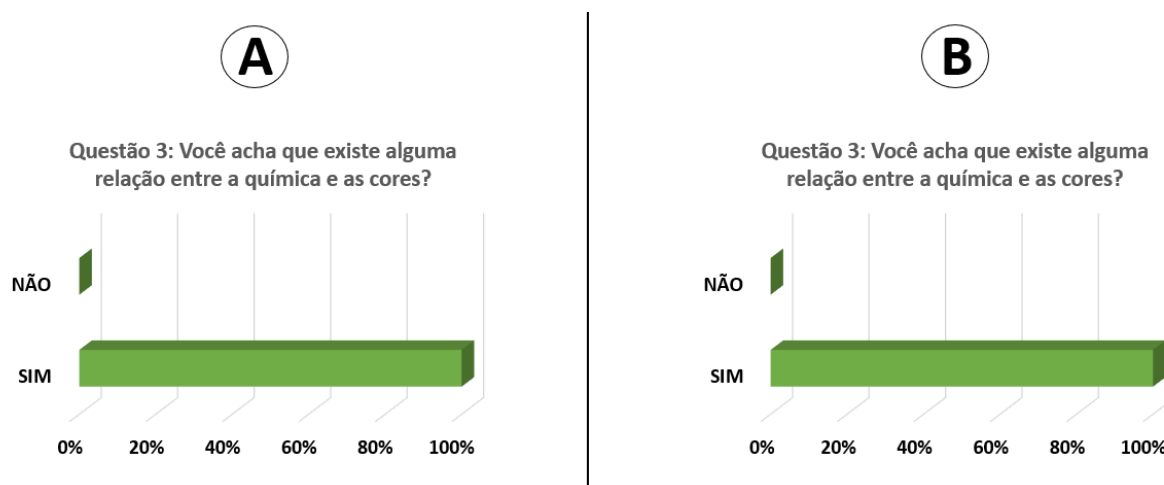
**Figura 4** – Respostas dos estudantes à Questão 2: “O que é a cor?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Com a Questão 3 (“Você acha que existe alguma relação entre a química e as cores?”; **Figura 5**), foi possível analisar se os participantes conseguiam estabelecer uma conexão entre o conteúdo de química estudado em sala de aula e seu cotidiano, de forma prática e contextualizada, como por exemplo a temática das cores. Para Marcondes (p. 69, 2008), “[...], o ensino de química e os conteúdos tratados em aula devem ter uma significação humana e social, de maneira a interessar e provocar o aluno e permitir uma leitura mais crítica do mundo físico e social.” A análise das respostas dos participantes permite que se possa validar essa informação, pois observa-se que as respostas para a pergunta foram consistentes, com todos os participantes respondendo SIM. Eles consideraram que há, de fato, uma relação entre a química e as cores.

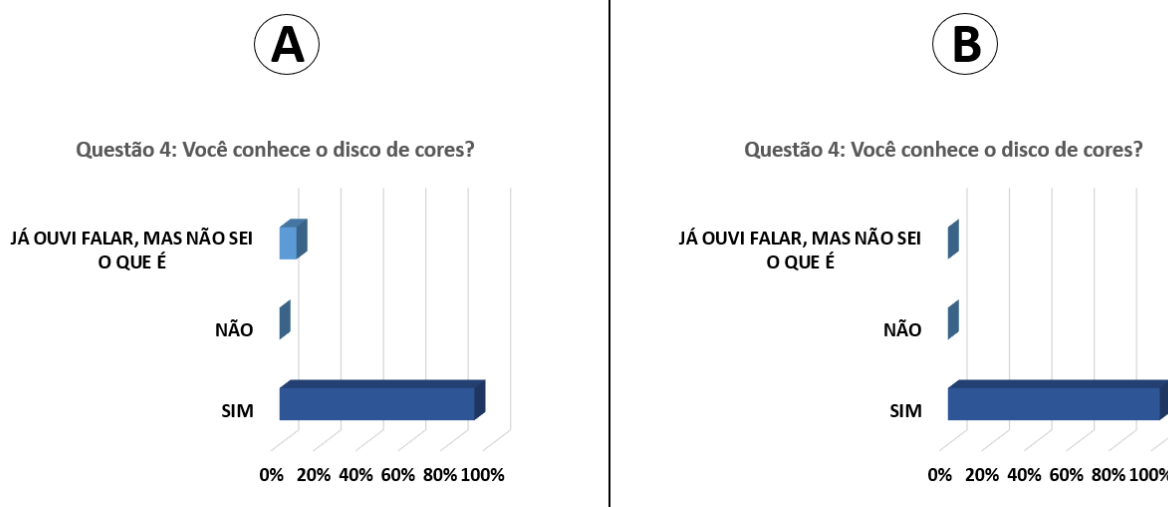
**Figura 5** – Respostas dos estudantes à Questão 3: “Você acha que existe alguma relação entre a química e as cores?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Como mostrado na **Figura 6**, essa questão teve a finalidade de avaliar tanto o conhecimento prévio do participante quanto o conhecimento obtido com a aplicação dos experimentos. Além disso, a questão buscou estimular a curiosidade dos estudantes em compreender o disco de cores, incentivando uma abordagem investigativa e reflexiva. Na Questão "Você conhece o disco de cores?" antes da aplicação da oficina, observou-se que 8% dos participantes responderam que já ouviram falar, mas não sabem o que é. Isso indica um conhecimento superficial sobre o conteúdo. Essa constatação ofereceu uma oportunidade para estimular a curiosidade e o aprofundamento do conhecimento dos participantes durante a aplicação da oficina temática. Além disso, notou-se que 92% dos participantes responderam que "sim", indicando que a maioria da turma já possuía um conhecimento prévio sobre o disco de cores. As respostas do lado B, ou seja, depois da aplicação da oficina, conforme era previsto, visto que o conceito de disco de cores foi explicado durante a atividade, 100% dos participantes responderam "sim" à pergunta. Isso confirma uma compreensão mais completa e aprofundada desse conceito aos participantes.

**Figura 6** – Respostas dos estudantes à Questão 4: “Você conhece o disco de cores?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar as respostas à Questão 5 (**Figura 7**), na qual os participantes foram questionados, “Nas aulas de química, aprender sobre as cores seria mais acessível se esse conteúdo tivesse uma abordagem focada em situações do cotidiano?”, foram disponibilizadas cinco opções de escolhas: concordo totalmente, concordo parcialmente, não concordo nem discordo, discordo parcialmente e discordo totalmente. Com essa questão foi possível analisar as preferências e expectativas dos participantes em relação a metodologia de ensino.

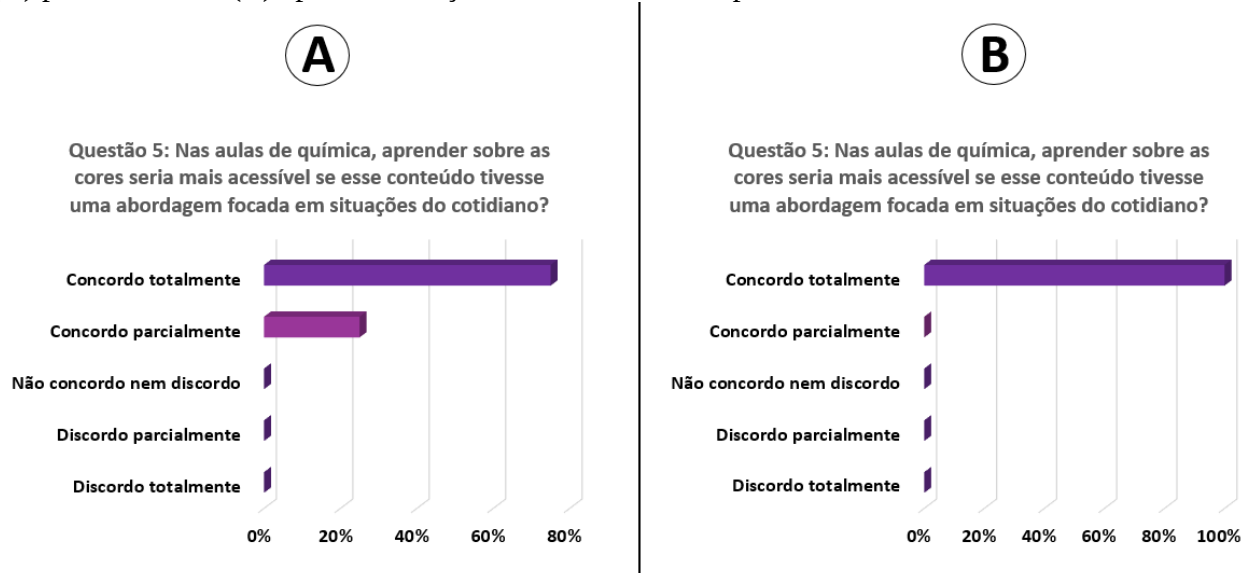
Sabendo que os participantes eram alunos de graduação em licenciatura, esperou-se que as respostas de A e B fosse 100% concordo totalmente. No entanto, notou-se que em A, 25% dos estudantes concordam parcialmente. Essa variação sugere que havia uma parcela da amostra que poderia ainda não ter sido exposta a experiências significativas com essa abordagem específica ou que necessitava de mais informação para formar uma opinião direta. Por outro lado, 75% concordaram totalmente, indicando que a maioria reconheceu a importância de relacionar o conteúdo formal com o cotidiano. Essa diversidade de respostas destaca também a relevância de abordagens metodológica flexíveis para atender às diversas percepções dos estudantes.

Analisando a parte B, é possível concluir que a aplicação da oficina temática teve um impacto positivo na percepção dos participantes em relação à abordagem do ensino sobre as cores. Todas as respostas foram de “concordo totalmente”, ou seja, 100% indicaram um acordo total de que aprender sobre as cores seria mais satisfatório ao relacionar com o cotidiano. Isso sugere que a oficina contribuiu significativamente para a compreensão dos participantes sobre a importância de integrar situações do cotidiano no ensino, proporcionando uma abordagem mais envolvente e significativa (SILVEIRA e KIOURANIS, 2022).

Nenhum dos participantes optou pelas opções, “não concordo nem discordo”, “discordo

parcialmente” ou “discordo totalmente”. Essa escolha pode estar relacionada ao fato de ser uma turma de licenciatura. Podemos assim dizer que as respostas apontam que eles têm uma compreensão compartilhada sobre a importância de contextualizar o conteúdo de maneira significativa para os estudantes, através de exemplos do cotidiano (CORRÊA, 2022).

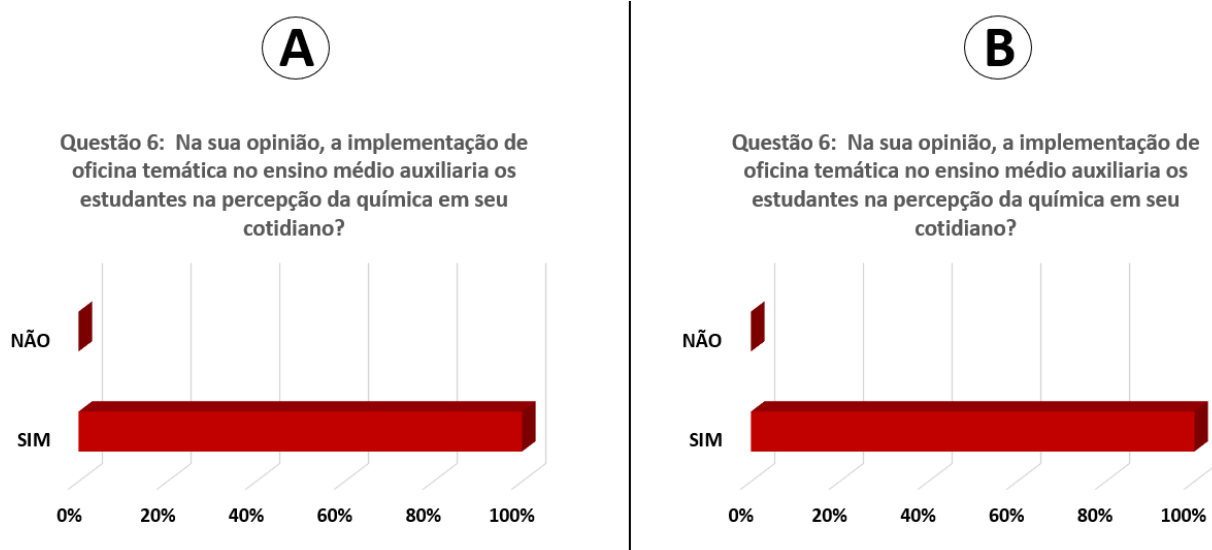
**Figura 7** – Respostas dos estudantes à Questão 5: “Nas aulas de química, aprender sobre as cores seria mais acessível se esse conteúdo tivesse uma abordagem focada em situações do cotidiano?” (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Com o intuito de analisar as contribuições que uma oficina temática pode proporcionar ao ensino de química, foi aplicada a questão 6, que diz, “Na sua opinião, a implementação de oficina temática no ensino médio auxiliaria os estudantes na percepção da química em seu cotidiano?” (**Figura 8**). As respostas obtidas, tanto em A, quanto em B, foram unanimemente positivas, isto é, 100% sim. Isso evidencia o quanto os participantes valorizam um aprendizado mais significativo, e com experiências práticas relacionadas ao cotidiano. Essa consistência nas respostas nos mostra que a implementação de uma oficina temática é percebida como uma metodologia eficaz para desenvolver uma participação mais ativa dos estudantes no ensino de química, enriquecendo o ensino-aprendizado por meio de experiências práticas (CORRÊA, 2022; ESTEVES e JUNIOR, 2022).

**Figura 8** – Respostas dos estudantes à Questão 6: “Na sua opinião, a implementação de oficina temática no ensino médio auxiliaria os estudantes na percepção da química em seu cotidiano?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos.

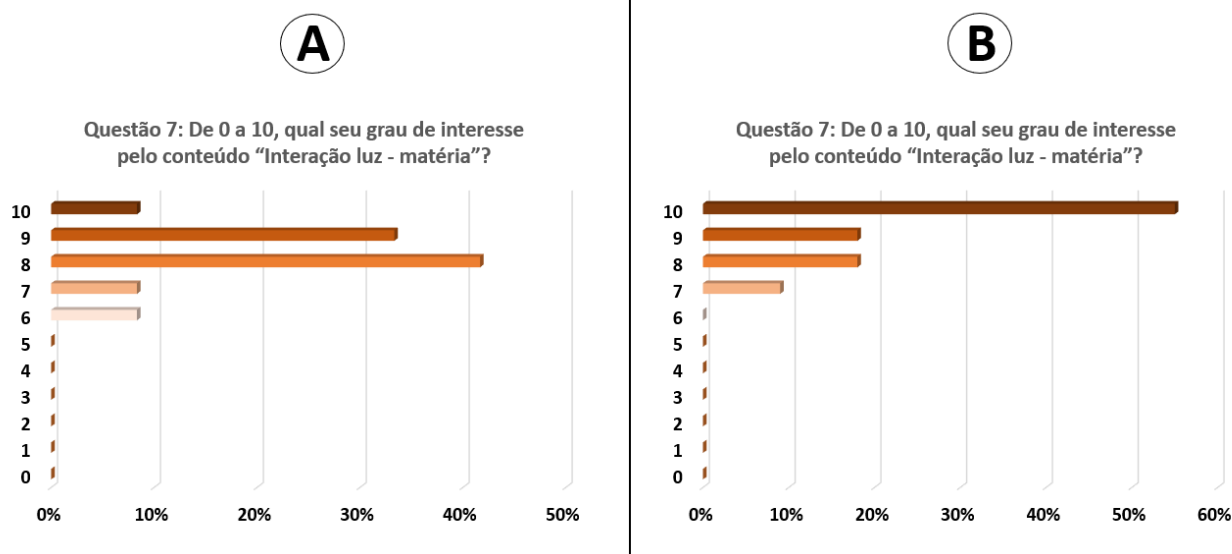


Fonte: Elaborado pela autora.

A questão sete foi aplicada a fim de analisar o grau de interesse dos participantes pelo conteúdo da oficina temática. Foi apresentada uma escala de múltipla escolha com graus de interesse de 0 a 10, onde 0 representa nenhum interesse e 10 reflete muito interesse. Para avaliar as respostas, os graus de interesse foram categorizados em três partes: 0 a 5 é considerado sem interesse, de 6 a 7 é classificado como pouco interessado, e de 8 a 10 indica um grau de interesse muito elevado, ou seja, muito interessado. Com relação à pergunta, “De 0 a 10, qual seu grau de interesse pelo conteúdo “Interação luz - matéria”?” (Figura 9), a análise dos dados mostra que em A, 16% dos participantes manifestaram um grau classificado como pouco interessado, enquanto 84% demonstraram interesse. Esse percentual de pouco interessado pode ser atribuído a características pessoais, uma vez que o interesse por um conteúdo específico é algo muito individual de cada estudante. Vale ressaltar que, conforme argumentado por Diesel *et al.* (2017), o ensino tradicional nem sempre desperta um interesse científico significativo nos estudantes. Em contrapartida, métodos de ensino baseados em metodologias ativas bem estruturadas, como a oficina temática, apresentam maior potencial para desenvolver um interesse nos estudantes de forma ativa.

Analisando em B, observamos uma redução significativa no grau de pouco interessado para 9%, enquanto o grau de interesse cresceu para 91%. Isso está alinhado com a proposta da oficina temática de promover um ensino mais significativo, despertando o interesse dos estudantes. Essa mudança positiva sugere que a abordagem adotada na oficina foi eficaz em envolver e cativar os participantes, destacando a importância dessas metodologias que sempre busca tornar o aprendizado mais atrativo e relevante.

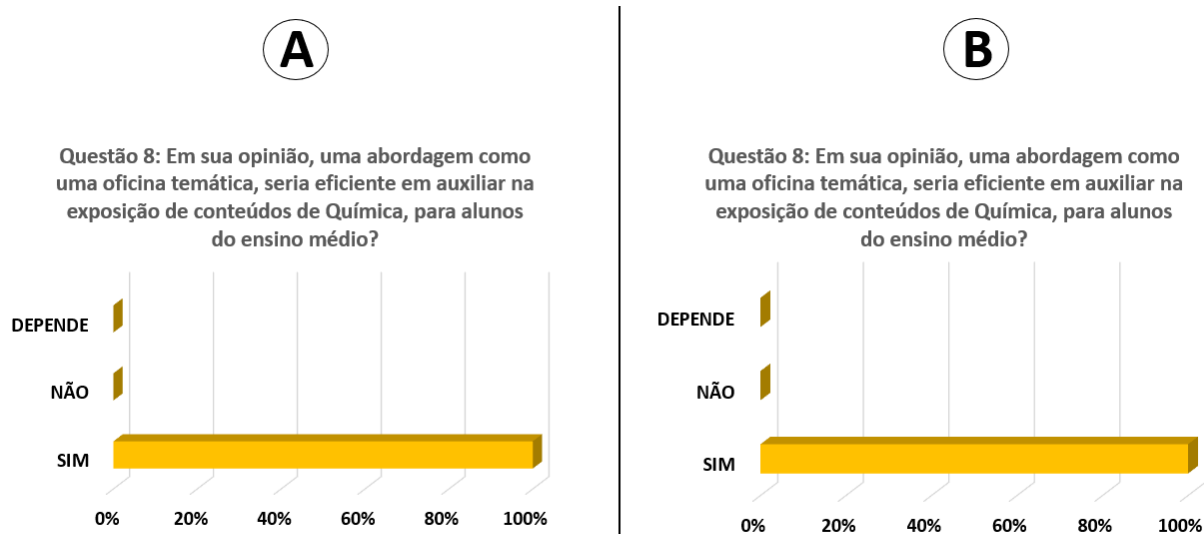
**Figura 9** – Respostas dos estudantes à Questão 7: “De 0 a 10, qual seu grau de interesse pelo conteúdo “Interação luz - matéria”?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Com a finalidade de compreender a eficiência de uma oficina temática para auxiliar no ensino, sob a perspectiva dos participantes como docentes, a questão oito (**Figura 10**), indaga: “Em sua opinião, uma abordagem como uma oficina temática seria eficiente em auxiliar na exposição de conteúdos de Química para alunos do ensino médio?”. As respostas poderiam ser: sim, não ou depende. Das três opções, foi optado tanto antes, quanto ao fim da oficina por selecionar “sim” em 100% das respostas. Isso mostra que na perspectiva dos docentes, essa metodologia é capaz de auxiliar no desenvolvimento dos conteúdos.

**Figura 10** – Respostas dos estudantes à Questão 8: “Em sua opinião, uma abordagem como uma oficina temática, seria eficiente em auxiliar na exposição de conteúdos de Química, para alunos do ensino médio?”, (A) previamente e (B) após a execução e discussão dos experimentos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Finalmente, vamos considerar alguns comentários feitos pelos estudantes. No questionário, havia um espaço para opinião/críticas/exposições.

**Estudante A:** *O único ponto, que deve ser levado em conta, é onde o sujeito está inserido? E em qual espaço eu tenho acessibilidade para reproduzir esse projeto? Pois nem todas as escolas estão preparadas fisicamente para suportar uma oficina.*

**Estudante B:** *Oficina bem dinâmica e criativa!*

**Estudante C:** *Adorei as oficinas. Quando estiver lecionando, com certeza utilizarei a metodologia no ensino de química.*

**Estudante D:** *Gostaria de parabenizar a Ana, pela excelente apresentação, despertou mais ainda o meu interesse pela temática. Apresentação muito clara, explicativa e uma didática excelente.*

O estudante A destaca duas perguntas bastante importantes sobre a preparação da escola para receber uma oficina temática. No entanto, é válido mencionar que um dos diversos benefícios de uma oficina é sua versatilidade. O docente pode adaptar uma oficina para qualquer ambiente de ensino, de acordo com o que se tem disponível, pois a oficina relaciona-se com temáticas do cotidiano (MARTINS, 2018).

Analisando os comentários dos estudantes B e C, é possível notar que, de acordo com as observações feitas, o objetivo da oficina temática em analisar as contribuições da metodologia no ensino de química foi alcançado. Os comentários indicam que essa abordagem é considerada uma boa metodologia para o ensino de química.

Por fim, com o comentário do estudante D, fica evidente que a oficina foi realizada de maneira a auxiliar os estudantes em seu aprendizado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, teve como objetivo de elaborar, executar e analisar os resultados de uma oficina temática intitulada “A química e as cores”. Essa atividade foi desenvolvida com uma turma do quarto período, do curso de química licenciatura no IFSC de São José. Essa turma de Didática foi composta por doze pessoas com faixa etária entre dezoito e quarenta e um anos de idade.

A aplicação da oficina temática alcançou resultados bastante significativos. Durante o desenvolvimento da oficina, foi possível observar que os participantes ficaram entusiasmados com o tema proposto. A avaliação dos resultados das questões relacionadas ao conteúdo, realizada por meio de um questionário prévio nesta pesquisa, permitiu investigar o conhecimento dos estudantes sobre a interação da luz com a matéria. Notou-se que apenas nos conteúdos "disco de cores" e "definição de luz" alguns estudantes apresentaram dificuldades no questionário inicial, porém, após a aplicação da oficina, essas dificuldades foram superadas. Analisando também os resultados das avaliações das questões relacionadas às percepções dos estudantes sobre a oficina temática no ensino de química, constatou-se que a oficina temática é capaz de alcançar bons resultados, uma vez que consegue contextualizar o conteúdo da química com o cotidiano dos estudantes, contribuindo assim para o processo de alfabetização científica e tecnológica dos discentes.

Destaca-se que quando o docente proporciona um ambiente de aprendizagem multidisciplinar, os estudantes são estimulados a explorar conexões entre diferentes áreas do conhecimento. Essa abordagem promove o pensamento crítico, a capacidade de análise e a resolução de problemas de forma mais ampla e contextualizada (BRASIL, 2000).

A aplicação da oficina temática foi realizada com uma turma de ensino superior e demonstrou resultados bastante positivos. Reconhecemos, no entanto, a necessidade de se realizar uma pesquisa mais abrangente. Isso envolveria a atividade com um público-alvo diferente, como o ensino médio, como de fato era o nosso objetivo inicial. Assim, como uma perspectiva para o trabalho, pretende-se aplicar a mesma oficina com uma turma do ensino médio em breve.

É necessário ainda destacar que todos os ensaios envolveram materiais de baixo custo, que podem ser reutilizados, o que torna os experimentos bastante atrativos para serem utilizados em diferentes situações.

Os resultados apresentados sugerem que as oficinas temáticas podem representar uma estratégia eficiente para a formação de professores para o ensino médio. Assim, é importante ressaltar a versatilidade das oficinas temáticas, pois esse método pode ser empregado para explorar uma variedade de temas em diferentes contextos educacionais.

Por fim, fica evidente as contribuições que a utilização de oficinas temáticas no ensino de química pode proporcionar. Além disso, a oficina temática busca promover uma educação mais contextualizada, na qual os estudantes podem perceber a importância e a aplicação dos conhecimentos

químicos em suas vidas. Essa estratégia tem o potencial de engajar os estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e eficaz (SILVEIRA e KIOURANIS, 2022).

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, A. C. S.; FREITAS, A. D. G. Uso de Jogos Didáticos: uma Estratégia Facilitadora para um Melhor Ensino – Aprendizagem em Sala de Aula. **Revista de Ensino Educação e Ciências Humanas**, v. 20, n. 2, p. 215–219, 2019.
- ALMEIDA, M. P.; RODRIGUES, M. A. Reportagens como recursos didáticos para articular conceitos químicos e questões CTS com a educação de jovens e adultos. **Revista Ciências & Ideias**, v. 9, n.1, 2018.
- ANDRADE, N. C. **Protetores solares: Uma proposta de experimentação e divulgação acerca do mecanismo de ação**. 2022. 65 f. Licenciado em Química. Universidade Federal de Santa Catarina. Blumenau (Trabalho de Conclusão do Curso) Graduação em Licenciatura em Química.
- ANJOS, M. S.; CARBO, L. Enfoque CTS e a atuação de professores de ciências. **ACTIO: Docência em ciência**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 35–57, 2019.
- ARAÚJO, L. B. **Os três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos**. 2015. 150 f. Mestre em educação em ciência: Química da vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria (Dissertação de mestrado)
- ASSUNÇÃO, A. D. V.; SOUSA, V. C. B; LOPES, G. A. C; MARTINEZ, R. Oficinas de físicas: Perspectiva da aprendizagem significativa para o ensino médio. **Revista do professor de física**. Brasília. 2022.
- ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. (org). **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 7a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, MEC/CONSED, UNDIME, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em: 5 Abr. 2023.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Resultados ENEM 2021. Brasília, DF: Inep, 2022. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/enem/resultados/2021/apresentacao\\_resultados\\_finais.pdf](https://download.inep.gov.br/enem/resultados/2021/apresentacao_resultados_finais.pdf) . Acesso em: 25 Mai. 2023.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resultados ENEM 2019**. Brasília, DF: Inep, 2020. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/downloads/2019/apresentacao\\_resultados\\_enem\\_2019.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2019/apresentacao_resultados_enem_2019.pdf) . Acesso em: 25 Mai. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCN+)**. Brasília: MEC/SEF, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 03 Jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/ciencian.pdf>. Acesso em: 03 Jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular. Novo Ensino**

**Médio.** Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 10 Jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Novo ensino médio – perguntas e respostas**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>. Acesso em: 10 Jun. 2023.

BRASIL. **Novo Ensino Médio, Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Brasil, 2017b. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm). Acesso em: 25 maio 2023.

CORRÊA, A. M. **Projeto educacional de química: oficina temática para a contextualização na educação básica**. Niterói, 2022. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNANBUCO, M. M. (org). **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DIESEL, A.; SANTOS BALDEZ, A. L.; NEUMANN MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017.

ESTEVES, I. O.; JUNIOR, J. C. D. F. Uma Proposta de Oficina Temática Remota: Ensino de Reações de Oxirredução Contextualizadas com a Restauração de Obras de Arte em Metal. **Experiências em Ensino de Ciências**, Minas Gerais, v.17, n.1, p. 137-148, 2022.

KIELT, E. D.; SILVA, S. C. R.; MIQUELIN, A. F. Implementação de um aplicativo para smartphones como sistema de votação em aulas de Física com Peer Instruction. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 4, 2017.

KRAISIG, A. R. **A temática “cores” no ensino de Química**. 2016. 204 f. Dissertação (Mestre em Educação em ciência: Química da vida e saúde) – Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez. 2006.

LIMA, T. O.; SANTOS, A. N.; SILVA, M.J.; GUEDES, M.G.M. Uma vivência fundamentada nos três momentos pedagógicos no Ensino de Funções Orgânicas. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v.3, 2019.

LIMA, J. D. F. V.; SOUSA, A. N.; SILVA, T. P. **Oficinas temáticas no ensino de química: discutindo uma proposta de trabalho para professores no ensino médio**. Encontro Nacional de Educação, Ciência e tecnologia – UEPB. 2012.

MACHADO, S. P; PINTO, A. C. A química e a arte da pirotecnia. **Ciência Hoje**, v. 48, p. 26–31, 2011.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 67–77, 2008.

MARTINS, A. B. S. J. **Oficinas temáticas para o ensino de química em um curso de formação de professores**. 2018. 35 f. Dissertação (Ensino de ciências da natureza) – Universidade Federal

Fluminense. Niterói.

MARTINS, G. B. C.; SUCUPIRA, R. R.; SUAREZ, P. A. Z. A Química e as Cores. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 4, p. 1508–1534, 2015.

MELO, S. S. **Influência do pH na formação dos defeitos pontuais responsáveis pela luminescência intrínseca do CdSiO<sub>3</sub>**. 2023. 163 f. Tese (Doutorado em Física) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2023.

MELO, M. R. e NETO, E. G. L. Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 112–122, 2013.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. tradução Eloá Jacobina. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128p.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. 2009. 137 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93822>. Acesso em: 11 abr. 2023.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico: Aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, v.14, n. 03, p. 199–215, 2012.

NASCIMENTO, MILENA. **A utilização de Jogos Educativos Formalizados (JEF) no Ensino de Química Orgânica**. 2022. 95 f. Trabalho Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

NERY, A. L. P.; FERNANDEZ, C. Fluorescência e estrutura atômica: experimentos simples para abordar o tema. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 19, p. 39–42, 2004.

NETO, J. V. L. S. **O paradigma fotoquímico e o ensino de química. Licenciatura em Química**. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Química Licenciatura) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

NEUMANN, M. G; QUINA, F. H. Fotoquímica no Brasil. **Química Nova na Escola**, v. 25, n. 1, p. 34–38, São Paulo. 2002.

PAZINATO, M. S. **Alimentos: Uma temática geradora do conhecimento químico**. 2012. 177 f. Dissertação (Mestre em Educação em ciência: Química da vida e saúde) – Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 4, p. 289–296, São Paulo, 2014.

PERUZZO, Francisco Miragaia.; CANTO, Eduardo Leite. Química na abordagem do cotidiano, 3. v, 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006.

PIFFERO, E. L. F; SOARES, R.G; COELHO, C.P. Metodologias ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. **Ensino e Pesquisa**, União Vitória, v. 18, n. 02, 2020.

PINHEIRO, B. C. S.; EVANGELISTA, A. M.; MORADILLO, N. E. F. A reforma do “novo Ensino Médio”: uma interpretação para o ensino de ciências com base na pedagogia histórico-crítica. **Debates em Educação**. v. 12 n. 26, 2020.

PONCZEK, ROBERTO LEON. **Deus ou seja a Natureza: Spinoza e os novos paradigmas da Física**. Editora da Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2009. 352p.2012

QUEIROZ, S. L.; CABRAL, P. F. O.(org). **Estudo de caso no ensino de ciências naturais**. ArtPoint Gráfica e editora, São Carlos. 2016. 116p.

RÊGO, L. B.; LIMA, M. V. R. O. **Didática**. Recife: Universidade de Pernambuco (UPE). 2010. 44 p.

RODRIGUES, R. P.; FERREIRA, D. S. T.; SILVA, D. A.; MATEUS, K. A.; SANTOS, L. C.;

RONCH, S. F. A.; DANYLUK, O. S.; ZOCH, A. N. Reflexões epistemológicas no ensino de ciências/química: as potencialidades da pedagogia científica de Bachelard. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)**. Rio Grande do Sul. v. 9, n. 1, p. 342–353, 2016.

RODRIGUES, T. D. F; OLIVEIRA, G. S; SANTOS, J. A. As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação. **Revista Prisma**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. (org). **Estudo de casos no ensino de química**. 2 ed. Campinas: Átomo, 2010. 93 p.

SÁ, L. P. **Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no ensino superior de química**. 2010. 300 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

SANTANA, A. A.; MUNHOZ, R. F. Caminhos para o Novo Ensino Médio: traçando um itinerário formativo em plataforma adaptativa. **Brazilian Journal of Science**, São Paulo. 2022.

SANTOS, R. A.; AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência–Tecnologia na Sociedade. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 25, n. 2, p. 485–503, 2019.

SANTOS, S. J. F. M.; BRITO, J. C. A sala de aula invertida como oportunidade formativa para alunos da Educação de Jovens e Adultos – EJA. **Tecnologias Educacionais: metodologias, técnicas e ambientes em pesquisa**. v. 1. Editora Científica Digital. 2022.

SANTOS, V. S.; SIQUEIRA, M. Revista de Estudos em Educação e Diversidade. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, v. 3, n. 7, p. 1-26, 2022.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. (org). **Química Cidadã**. v. 1. 3ª edição. São Paulo: Editora AJS, 2016.

SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S *et al*. Química e sociedade: Ensinando Química pela Construção Contextualizada dos Conceitos Químicos. In: ZANON, L. B; MALDANER, O. A(org.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007. p. 67–87.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Novas Tecnologias na Educação**. Rio Grande do Sul. v. 6, n. 2. 2008.

SCHLEMPER, J. **Proposta de uma oficina utilizando a temática cosméticos para o Ensino de Química no ensino médio**. 2021. 75 f. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau. Blumenau, 2021.

SILVA, B.; MOURA, F. Sala de aula invertida no ensino de química: limites e possibilidades nas vozes discentes. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 6, n. 17, 2020.

SILVA, F. A. N. **Uso da metodologia Peer Instruction no ensino de teoria atômica**. 2019. 32f. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Química) – Universidade Federal do Ceará (UFC), Ceará.

SILVA, F. M.; WOUTERS, A. D.; CAMILLO, S. B. A. Visualização Prática da Química Envolvida nas Cores e sua Relação com a Estrutura de Corantes. **Química Nova na Escola**, n. 29, Ago, p. 46–48, 2008.

SILVA, G. S. **A abordagem do modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais e de modelagem**. 2013. 216 f. Tese de doutoramento em Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

SILVA, G. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; BRAIBANTE, H. T. S.; PAZINATO, M. S.; TREVISAN, M. C. Oficina temática: uma proposta metodológica para o ensino do modelo atômico de Bohr. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 481–495, 2014.

SILVA, V. C.; CARDOSO, P. H. G.; GUEDES, F. N.; LIMA, M. D. C.; AMORIM, C. M. G. Didáticas experimentais como ferramenta de ensino nas aulas de química do ensino médio. **Research, Society and Development**. v. 9. n.7. Ceará. 2020.

SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. **O Ensino De Química Por Meio de Oficinas Temáticas**. :Editora livraria da física, 2022.

SOARES, SIMARIA DE JESUS. Pesquisa Científica: Uma Abordagem Sobre o Método Qualitativo. **Revista Ciranda**. Monte Claros, v. 1, n.3, p. 168-180, 2019.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**. Uberlândia, v. 31, n. 61, p. 21-44, 2017.

UGALDE, M. C. P.; ROWEDER, C. Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem. **Revista de Estudo e Pesquisas sobre o Ensino tecnológico (EDUCITEC)**, v. 6, Edição especial, e099220, 2020.

UREL, D. E. Paulo Freire e os três momentos pedagógicos. **Scientia Naturalis**, v. 4, n. 1, p. 49-59, 2022.

VIDAL, R. M. B.; MELO, R. C. A Química dos Sentidos – Uma Proposta Metodológica. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 182–188, 2013.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO: PRÉ E PÓS–OFICINA TEMÁTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS – CFM  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA – QMC  
Campus Universitário – Trindade – 88040–900 – Florianópolis – SC – Brasil  
Fone: (048) 3721–6844 – Fax: +55 48 3721–6852

Aluna: Ana Maria dos Santos Silva (18250172)  
Profs. Orientadores: Vanderlei Machado e Juliana Dreyer

Grau de formação: \_\_\_\_\_  
Você possui licenciatura? \_\_\_\_\_  
Idade: \_\_\_\_\_

### Orientação para responder o questionário:

Indique com um "X" dentro do ( ) a única alternativa que você considera correta.

#### 1) O que é a luz?

- ( ) A luz é uma forma de energia que é capaz de iluminar somente quando é aquecida.  
( ) A luz é uma forma de energia elétrica que é produzida por lâmpadas e outras fontes de eletricidade.  
( ) A luz é o que o sol reflete nos olhos e ilumina as coisas.  
( ) A luz é algo que emite brilho com ondas de partículas e fótons.  
( ) A luz é uma fonte de energia eletromagnética que é visível aos nossos olhos e permite enxergarmos objetos e cores ao nosso redor.

#### 2) O que é a cor?

- ( ) A cor é uma percepção visual que surge apenas quando há ausência de luz no ambiente.  
( ) A cor é uma percepção visual que surge quando a luz interage com um objeto e entra nos nossos olhos.  
( ) A cor é a luz do sol quando passa por um prisma.  
( ) A cor é algo que não se pode ver.  
( ) A cor é uma propriedade fixa dos objetos e substâncias que é independente da luz.

#### 3) Você acha que existe alguma relação entre a química e as cores?

- ( ) Sim ( ) Não

#### 4) Você conhece o disco de cores?



Fonte: [QuiFácil | A Química das Cores \(quifacil.com.br\)](http://QuiFácil | A Química das Cores (quifacil.com.br))

- ( ) Sim ( ) Não  
( ) Já ouvi falar, mas não sei o que é.

#### 5) Nas aulas de química, aprender sobre as cores seria mais acessível se esse conteúdo tivesse uma abordagem focada em situações do cotidiano?

- ( ) Discordo totalmente  
( ) Discordo parcialmente  
( ) Não concordo nem discordo  
( ) Concordo parcialmente  
( ) Concordo totalmente

#### 6) Na sua opinião, a implementação de oficina temática no ensino médio auxiliaria os estudantes na percepção da química em seu cotidiano?

- ( ) Sim ( ) Não

#### 7) De 0 a 10, qual seu grau de interesse pelo conteúdo "Interação luz - matéria"? (na escala, 0 não tem nenhum interesse e 10 é muito interessado)

- |       |       |        |
|-------|-------|--------|
| ( ) 0 | ( ) 4 | ( ) 8  |
| ( ) 1 | ( ) 5 | ( ) 9  |
| ( ) 2 | ( ) 6 | ( ) 10 |
| ( ) 3 | ( ) 7 |        |

#### 8) Em sua opinião, uma abordagem como uma oficina temática, seria eficiente em auxiliar na exposição de conteúdos de Química, para alunos do ensino médio?

- ( ) Sim ( ) Não ( ) Depende

#### Deixe sua opinião/críticas/exposições:

---

---

---

---

---

---

# APÊNDICE B – BANNER INFORMATIVO DA OFICINA TEMÁTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA CATARINA

Centro de Ciências Físicas e Matemáticas  
Departamento de Química  
Turma: 2º ano do E.M., 2023.  
Professor: Vanderlei Valim



## Oficina temática: A Química e as cores

Ana Maria S. Silva | ana.maria.silva@grad.ufsc.br

Juliana P. Dreyer | j.dreyer@ufsc.br (Coorientadora)

Vanderlei G. Machado | vanderlei.machado@ufsc.br (Orientador)

### INTERAÇÃO DA LUZ COM A MATÉRIA

Diariamente, nos deparamos com uma variedade de formas, imagens e cores ao nosso redor. As cores e a luz são conceitos intrínsecos que desempenham um papel fundamental em nosso entendimento e apreciação do mundo.



A cor é uma percepção visual que surge quando a luz interage com um objeto e entra nos nossos olhos.



A luz visível é uma forma de radiação eletromagnética que permite aos nossos olhos enxergar objetos e cores ao nosso redor.

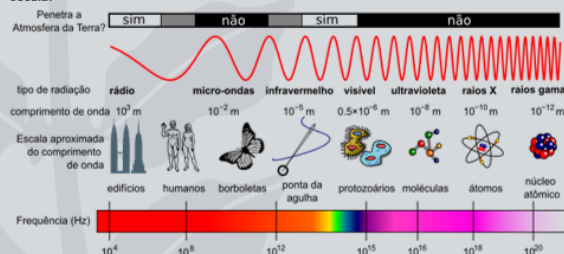
O espectro eletromagnético comporta várias radiações que são divididas por faixas de frequências (expressas em número de oscilações da onda por segundo, Hertz). O comprimento de onda ( $\lambda$ ) e a frequência ( $\nu$ ) se relacionam de forma inversamente proporcional, conforme mostra a Equação 1, sendo  $c$  a constante de velocidade da luz no vácuo. Em outras palavras, quanto menor o comprimento de onda, maior será a frequência e vice-versa.

$$\text{Equação 1: } \lambda = c/\nu$$

Dessa maneira, o espectro eletromagnético é formado por ondas eletromagnéticas de maiores comprimentos de onda às menores: ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, visível, ultravioleta, raios-X e raios gama, respectivamente (Figura 1).

Portanto, comprimentos de onda diferentes correspondem a regiões diferentes do espectro eletromagnético. A luz no espectro visível corresponde a uma faixa de comprimento de onda entre 400 nm (luz violeta) a 700 nm (luz vermelha) (Atkins et al., 2018).

Figura 1 – Espectro eletromagnético e nomes das regiões. A região chamada de luz visível ocupa um intervalo muito pequeno de comprimentos de onda. As regiões não estão em escala.



Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Espectro\\_EM\\_pt.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Espectro_EM_pt.svg) direitos livres de uso

### MODELO DE BOHR

A percepção das cores nos objetos está relacionada à interação da luz com a matéria. As cores que observamos são resultado dos raios de luz que não são absorvidos pelo objeto, mas sim refletidos (ANDRADE, 2022). A explicação científica, para a percepção de tantas cores diferentes, é baseada no modelo atômico de Bohr (Figura 2).



Esse modelo conceitual nos permite explicar uma variedade de fenômenos do nosso cotidiano, incluindo a coloração dos fogos de artifício. Os fabricantes desses fogos misturam compostos químicos apropriados à pólvora para obter diferentes cores (MACHADO e PINTO, 2011). Quando a pólvora explode, a energia liberada excita os elétrons. À medida que esses elétrons retornam aos seus níveis de energia mais baixos, eles emitem luz colorida, criando assim os diferentes tons e efeitos de cores nos fogos de artifício.

Por exemplo, para obter a cor amarela, adicionam-se sais de sódio: o íon sódio vai ser responsável pela coloração amarela.

Em seu modelo, Bohr incluiu uma série de postulados (PERUZZO e CANTO, p. 100, 2006):

### MODELO ATÔMICO DE BOHR

Os elétrons, nos átomos, movimentam-se ao redor do núcleo em trajetórias circulares, chamadas de camadas ou níveis. O nível mais próximo do núcleo é designado pela letra K, o segundo pela letra L, o terceiro pela letra M, e assim sucessivamente.

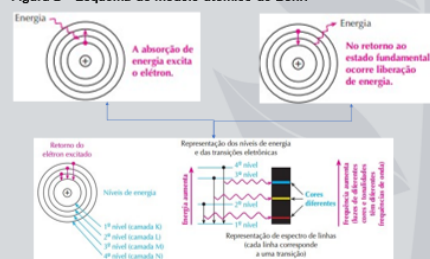
Cada um desses níveis tem um valor determinado de energia.

Não é permitido a um elétron permanecer entre dois desses níveis.

Um elétron pode passar de um nível para outro de maior energia, desde que absorva energia externa (ultravioleta, luz visível, etc.). Quando isso acontece, dizemos que o elétron foi excitado e que ocorreu uma transição eletrônica.

O retorno do elétron ao nível inicial é acompanhado pela liberação de energia na forma de ondas eletromagnéticas, por exemplo, como luz visível ou ultravioleta.

Figura 2 – Esquema do modelo atômico de Bohr.



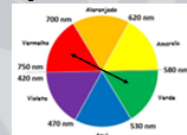
Fonte: Adaptado de Peruzzo e Canto, 2006.

### PERCEPÇÃO DAS CORES

As cores que percebemos nos objetos dependem da luz que incide sobre eles. Quando a luz atinge um objeto, parte dela (radiação eletromagnética) é absorvida e outra parte é refletida. Os fótons de luz refletidos chegam à retina do olho e o que realmente vemos são os comprimentos de onda correspondentes à cor complementar. Em outras palavras, os comprimentos de onda absorvidos não são visíveis para nós, enquanto os comprimentos de onda das cores complementares são os que enxergamos.

Por exemplo, se um objeto é vermelho, isso significa que ele absorve principalmente os comprimentos de onda correspondentes à cor verde e reflete os comprimentos de onda da cor complementar, que é o vermelho (Figura 3) (KRAISIG, 2016).

Figura 3 – Disco de Newton.



Fonte: Adaptado de Martins, et al., 2006.



Um objeto é iluminado com luz visível e absorve principalmente a luz violeta, que tem um comprimento de onda de cerca de 450 nanômetros. Qual é a cor que você imagina que esse objeto parecerá ter aos nossos olhos quando o observarmos?

Nota: Para conferir a resposta correta, use o QRCode ao lado ou acesse esse link: <https://arquivopublicoshared.s3.sa-east-1.amazonaws.com/EEBGV.pdf>



### AGRADECIMENTOS:



ANDRADE, N. C. Profetias coloridas: Uma proposta de experimentação divulgando a teoria da mecânica quântica. 2022. 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: Santa Catarina.

ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. (orgs). Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7a. ed., Porto Alegre: Bookman, 2018.

FRANCO, A. R. A temática "cores" no ensino de Química. 2016. 204 f. Dissertação de Mestrado em Educação em Química. Química da vida e saúde. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria: Rio Grande do Sul.

MACHADO, B. P.; PINTO, A. C. A química e a arte da profetia. Química Nova, v. 45, p. 28-31, 2015.

MARTINS, G. B. C.; BUCURARA, R. R.; BLANQUEZ, P. A. Z. A Química e as Cores. Revista Virtual de Química, v. 7, p. 1608-1614, 2015.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. Química na abordagem cotidiana, v. 1, 4a. ed., São Paulo: Moderna, 2006.

## APÊNDICE C – APRESENTAÇÃO USADA NA OFICINA TEMÁTICA

The image displays a collection of 36 educational slides from UFSC, arranged in a 6x6 grid. The slides are organized into six main thematic sections, each represented by a row of six slides:

- Row 1: Metodologias Ativas (Active Methodologies)**
  - Slide 1: Oficina Temática (Thematic Workshop) - Química Literária / Departamento de Química / Centro de Ciências Exatas e Matemáticas.
  - Slide 2: Oficinas Temáticas no Ensino Médio - Uma Estratégia para Auxiliar no Ensino de Química.
  - Slide 3: Introdução - A química desempenha um papel fundamental na interpretação científica do mundo.
  - Slide 4: Metodologias Ativas - Diagrama de fluxo: ANTES (Sala de Aula Invertida) → DURANTE → DEPOIS.
  - Slide 5: Metodologias Ativas - Diagrama de fluxo: ANTES → DURANTE → DEPOIS.
- Row 2: Oficina Temática (Thematic Workshop)**
  - Slide 6: Metodologias Ativas - JEF (Jogos Pedagógicos e Jogos Didáticos).
  - Slide 7: Metodologias Ativas - O estudo de caso é um método de pesquisa que utiliza, geralmente, dados qualitativos.
  - Slide 8: Oficina Temática - A oficina temática é uma estratégia de ensino que busca contextualizar o desenvolvimento da prática.
  - Slide 9: Oficina Temática - Diagrama de fluxo: Tema → Problematização → Pesquisa → Análise e Síntese.
  - Slide 10: Definição do Problema de Pesquisa - Quadro de dados: Problema de pesquisa, Objetivo geral, Objetivos específicos.
- Row 3: Fundamentação Teórica (Theoretical Foundation)**
  - Slide 11: Objetivos - Objetivo geral: Analisar as contribuições no aprendizado dos estudantes no ensino de química.
  - Slide 12: Fundamentação Teórica - A área de Ciências da Natureza, os conhecimentos científicos acumulados em suas áreas e disciplinas.
  - Slide 13: Os três momentos pedagógicos - Problematização inicial, Desenvolvimento, Conclusão.
  - Slide 14: Desenvolvimento da Oficina Temática - Diagrama de fluxo: Tema → Problematização → Pesquisa → Análise e Síntese.
  - Slide 15: Oficina Temática: A Química e as Cores - Título principal.
- Row 4: Espectro Eletromagnético (Electromagnetic Spectrum)**
  - Slide 16: Questionário Inicial - Título principal.
  - Slide 17: A Química e as Cores - Título principal.
  - Slide 18: Espectro Eletromagnético - Diagrama de fluxo: Radiação eletromagnética → Ondas eletromagnéticas → Luz visível.
  - Slide 19: Espectro Eletromagnético - Diagrama de fluxo: Radiação eletromagnética → Ondas eletromagnéticas → Luz visível.
  - Slide 20: Sobre as cores e a Luz - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.
- Row 5: Interação da Luz com a Matéria (Interaction of Light with Matter)**
  - Slide 21: Interação da Luz com a Matéria - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.
  - Slide 22: Círculo de cores (Disco de Newton) - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.
  - Slide 23: Interação da Luz com a Matéria - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.
  - Slide 24: Sobre as cores e a Luz - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.
  - Slide 25: Sobre as cores e a Luz - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.
- Row 6: Cor Complementar (Complementary Color)**
  - Slide 26: Experimento 1: Decomposição da luz branca - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.
  - Slide 27: Montando o Espectroscópio - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.
  - Slide 28: Experimento 2: Cor Complementar - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.
  - Slide 29: Experimento 2: Cor Complementar - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.
  - Slide 30: Cor Complementar - Diagrama de fluxo: Luz → Luz visível → Luz não visível.

## APÊNDICE D – KIT DE MATERIAIS PARA OS EXPERIMENTOS

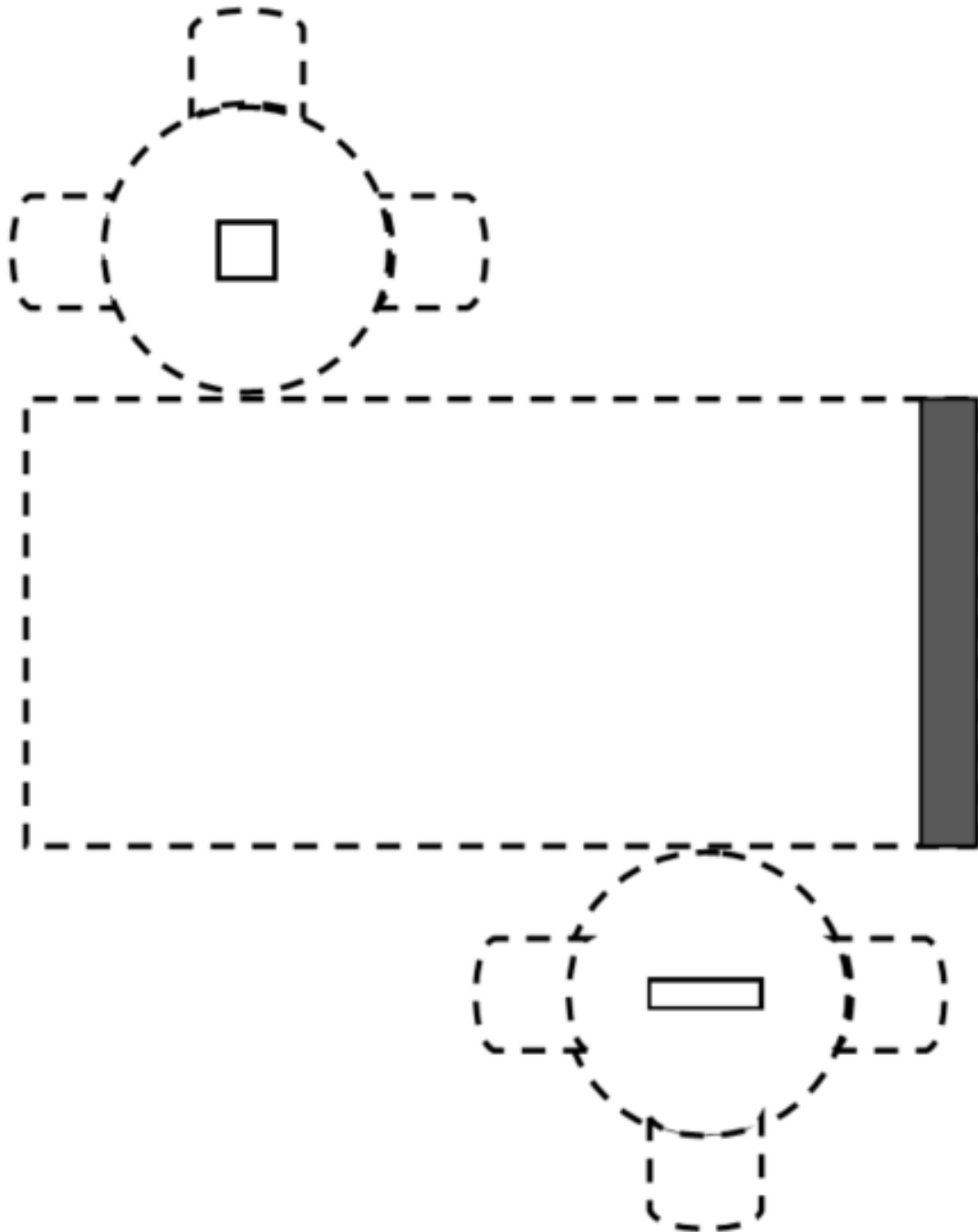
**Kit A**



**Kit B**



## APÊNDICE E – MODELO DO ESPECTROSCÓPIO



## APÊNDICE F – MODELO EXPERIMENTAL EM MAIOR ESCALA

