

Ciclo de palestras na licenciatura em química: uma abordagem contextualizada sobre a química das cores

Lecture cycle in chemistry degree: a contextualized approach to the chemistry of colors

DOI:10.34117/bjdv8n4-538

Recebimento dos originais: 21/02/2022

Aceitação para publicação: 31/03/2022

Joyce dos Santos Farias

Licencianda em Química

Instituição: Instituto Federal da Paraíba, Campus João Pessoa

Endereço: Av. Primeiro de Maio, 720 - Jaguaribe, João Pessoa - PB, CEP:58015-435

E-mail: santos.joyce@academico.ifpb.edu.br

Evany Mikaelly Cardoso Soares

Licencianda em Química

Instituição: Instituto Federal da Paraíba, Campus João Pessoa

Endereço: Av. Primeiro de Maio, 720 - Jaguaribe, João Pessoa - PB, CEP:58015-435

E-mail: mikaelly.cardoso@academico.ifpb.edu.br

Davi Vieira Correia

Licenciado em Química

Instituição: Instituto Federal da Paraíba, Campus João Pessoa

Endereço: Av. Primeiro de Maio, 720 - Jaguaribe, João Pessoa - PB, CEP: 58015-435

E-mail: davi.vieira@academico.ifpb.edu.br

Alessandra Marcone Tavares Alves de Figueirêdo

Doutora em Química

Instituição: Instituto Federal da Paraíba, Campus João Pessoa

Endereço: Av. Primeiro de Maio, 720 - Jaguaribe, João Pessoa - PB, CEP:58015-435

E-mail: alessandratavaresfigueiredo@ifpb.edu.br

RESUMO

A Química é classificada como a ciência central, pois por meio dela pode-se compreender diversos fenômenos que acontecem em nosso cotidiano, dentre eles, menciona-se as “cores”. Tal temática está associada a conceitos químicos, porém, não é tão abordada nos cursos de graduação. Diante disso, o Programa de Educação Tutorial – PET Química do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, oferece uma atividade de ensino, denominada “*Ciclo de Palestras*”, que retrata temas diversificados, com a finalidade de agregar conhecimento científico e despertar um olhar crítico do discente participante. Desta forma, o objetivo desse trabalho foi apresentar uma palestra sobre a temática “A Química das Cores” para os licenciandos em Química. A pesquisa usada foi de cunho qualitativo, contendo três momentos: i) Aplicação do Questionário de Sondagem (QS); (ii) Minистраção da palestra intitulada: “*A Química das cores, por que enxergamos o mundo colorido?*”; (iii) Aplicação do Questionário Final (QF). Nos resultados obtidos foi evidenciada a relevância e a aceitação da atividade, além do desenvolvimento dos graduandos por meio

da palestra. Tais resultados respaldaram a importância de ministrar temáticas contextualizadas e interdisciplinares no ensino de Química.

Palavras-chave: química, cores, interdisciplinaridade, contextualização.

ABSTRACT

Chemistry is classified as the central science, because through it one can understand several phenomena that happen in our daily lives, among them, the "colors" are mentioned. This theme is associated with chemical concepts, however, it is not so addressed in undergraduate courses. In view of this, the Tutorial Education Program - PET Química of the Federal Institute of Paraíba - IFPB, offers a teaching activity, called "Cycle of Lectures", which portrays diverse themes, with the purpose of adding scientific knowledge and awakening a critical view of the participating student. Thus, the objective of this work was to present a lecture on the theme "The Chemistry of Colors" for undergraduates in Chemistry. The research used was of a qualitative nature, containing three moments: i) Application of the Survey Questionnaire (QS); (ii) Delivery of the lecture entitled: "The Chemistry of Colors, why do we see the colored world?"; (iii) Application of the Final Questionnaire (QF). In the results obtained, the relevance and acceptance of the activity was evidenced, in addition to the development of the undergraduates through the lecture. Such results supported the importance of teaching contextualized and interdisciplinary themes in the teaching of Chemistry.

Keywords: chemistry, colors, interdisciplinarity, contextualization.

1 INTRODUÇÃO

Diante das adversidades apresentadas na educação nos últimos anos, o setor educacional se vê com a necessidade de oferecer alternativas que contribuam para a qualificação de profissionais mais capacitados e responsáveis, sobretudo, na formação de professores de Ciências, especialmente na área de Química.

Vinculado a isso, a descontextualização dos conteúdos resultante da falta de conexão entre os conhecimentos vivenciados no contexto em que está inserido o discente, torna o ambiente escolar desmotivador e monótono, significando prejuízos no processo de ensino e aprendizagem. Silva (2007, p. 10) destaca que, a contextualização se apresenta "[...] como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino". Assim sendo, torna-se imprescindível a implementação de uma tática educacional que opere com eficiência e prepare os futuros educadores para atuarem diretamente sob perspectivas mais amplas e efetivas no ambiente educacional e, conseqüentemente, torná-los cidadãos mais críticos e ativos na sociedade.

No que diz respeito ao ensino de Química, considerando ser essa uma área de conhecimento vista pelos discentes como de difícil compreensão, é preciso pensar em um ensino mais dinâmico e diversificado, enfocando em estudos de fenômenos que acontecem em nosso cotidiano, dentre eles, podemos mencionar as “Cores”. Esta temática está diretamente associada a conceitos químicos, porém, não é vista com tanta frequência durante a graduação.

Sob esse viés, a implementação de temas geradores pouco discutidos no ensino de Química de forma contextualizada, materializa a percepção da Química no cotidiano do discente, além de despertar o seu pensamento crítico e científico. O que torna esses tipos de abordagens tematizadas um recurso elementar para a licenciatura em Química. Kraissig, Rocha e Braibante (2018, p. 136), afirmam que tais temas “[...] contribuem para um estudo da realidade, enfocando uma situação que tenha significação individual, social e histórica”. Portanto, a diversificação de conteúdos químicos indubitavelmente necessita ser incrementada nas ementas dos cursos de formação docente.

Destarte, o objetivo desse trabalho foi apresentar, no curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal da Paraíba – IFPB, Campus João Pessoa, de forma contextualizada e interdisciplinar, uma atividade sobre “A Química das Cores” com o intuito de promover discussões e agregar conhecimentos, por meio da palestra intitulada “*A Química das cores, por que enxergamos o mundo colorido?*”.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE

A educação contextualizada necessita ser compreendida como um campo de transgressões, não estando delimitada somente ao contexto, mas deste partindo e a ele chegando (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2004). Dessa forma, apresentar em sala de aula situações com as quais o educando se identifica seriam possíveis soluções para tal problemática (TAFNER, 2012).

Corroborando com esta concepção, Morin (2000, 2005) justifica que: Para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, é necessário recorrer a abordagens contextualizadas, que consiste em levar o aluno a compreender a relevância de aplicar o conhecimento aprendido para entender os fatos e fenômenos que o cercam”. Consoante a isso, a contextualização, necessariamente, realiza uma organização na construção dos sentidos e, portanto, uma aprendizagem mais significativa (VYGOTSKY, 2001).

Em termos gerais, “a contextualização no ensino de ciências abarca competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural, e o reconhecimento e a discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo” (BRASIL, 2002, p. 30-31).

Dessa forma, para alcançar uma aprendizagem significativa é de suma importância uma conexão com outros eixos de conhecimento e com diferentes enfoques teóricos, dito isso, a interdisciplinaridade será, então, o meio articulador do processo de ensino e aprendizagem, assumindo-se a partir de uma atitude que se estabelece no encontro dialógico dos sujeitos que ocupam o território das disciplinas (FAZENDA, 1979).

Além disso, a interdisciplinaridade deve ser compreendida como pressuposto na organização curricular, bem como fundamento para as metodologias do ensino (GADOTTI, 2004; JAPIASSÚ, 1976). Portanto, a contextualização em conjunto com a interdisciplinaridade auxiliará os discentes a fomentar a relação entre o conhecimento científico e a sua realidade, assim, formando cidadãos mais atuantes na sociedade.

3 QUÍMICA DAS CORES

A estrutura ocular pode explicar como o ser humano responde aos estímulos das cores. Brown (2005, p. 315), afirma que “a retina contém células fotorreceptoras conhecidas como bastonetes e cones”. Os bastonetes (células fotossensíveis) captam diferentes picos de sensibilidade em torno do vermelho, verde e azul (do inglês *Red*, *Green* e *Blue*) (HELFER, et al., 2017).

As cores e as luzes se correlacionam com conceitos conhecidos da Física e Química, que são as radiações eletromagnéticas. A luz visível é um tipo de radiação eletromagnética. A luz visível participa do espectro eletromagnético, possuindo características singulares como comprimento de onda (λ), frequência (ν) e velocidade da luz (c) (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018). A frequência relaciona-se inversamente proporcional ao comprimento de onda, enquanto que, este se relaciona diretamente proporcional à velocidade da luz. O quadro 1 demonstra a fórmula matemática relacionada com as ondas eletromagnéticas:

Quadro 1: Representação de fórmulas matemáticas e suas variáveis.

Fórmula de Onda de uma Radiação Eletromagnética	
Equação	$\lambda = cv$
Variáveis da Equação	λ - comprimento de onda v - frequência c - <i>velocidade da luz</i>

Fonte: Própria (2022).

Nesse sentido, o fenômeno das cores pode apresentar justificativas diferentes para a percepção feita pelo indivíduo, como as cores em: compostos químicos (soluções), objetos e em compostos orgânicos. Em compostos químicos (soluções), a substância absorve radiação eletromagnética (comprimento de onda da faixa do visível), que quando subtraída, o resto da luz é refletido e observa-se a cor complementar.

Por outro lado, em objetos opacos, observa-se a cor que é refletida, por meio da reflexão seletiva da luz. E por último, nos compostos orgânicos, as cores podem ser observadas quando se tem ligações π disponíveis na estrutura do composto. No momento em que a luz recai sobre a molécula, podem ocorrer excitações de elétrons do orbital molecular ligante de maior energia (HOMO, do inglês *Highest Occupied Molecular Orbital*), para o orbital molecular antiligante de menor energia (LUMO, do inglês *Lowest unoccupied Molecular Orbital*), ou seja, transições do tipo $\pi \rightarrow \pi^*$, ou transições do tipo $n \rightarrow \pi^*$ (orbitais não ligantes para orbitais antiligantes) (HENRIQUE, et al., 2019; MARTINS; SUCUPIRA, SUAREZ 2015).

4 METODOLOGIA

Partindo da perspectiva de incerteza do cenário atual, a universalização da internet se propaga em todo território nacional contribuindo com ensino a distância. Dessa forma, vem se tornando cada vez mais pertinente a inserção das tecnologias digitais, sobretudo no contexto educacional (SILVA; TEIXEIRA, 2020).

A metodologia que norteia o presente trabalho embasou-se nas metodologias participante e qualitativa, a última refere-se a “um exame intensivo dos dados, tanto em amplitude quanto em profundidade, onde os métodos qualitativos tratam as unidades sociais analisadas como totalidades que desafiam o pesquisador” (MARTINS, 2004, p. 292). Enquanto que, a metodologia participante “[...] aproxima o pesquisador do fenômeno a ser investigado e igualmente de construir o conhecimento acerca desse fenômeno” (FAERMAM, 2014, p. 43).

A atividade de ensino aplicada designou-se “*Ciclo de Palestras*”, realizada no período matutino, no mês de abril de 2021, e foi destinada aos discentes do curso de Licenciatura em Química da referida instituição.

De antemão, houve uma pesquisa bibliográfica sobre as “Cores”, tema escolhido como o assunto central da palestra relatada “*A Química das cores, porque enxergamos o mundo colorido?*”. A partir das vertentes da seguinte temática, foram estabelecidas relações com outras áreas de conhecimento, assim, fazendo uma abordagem interdisciplinar, enfatizando que não é conhecimento isolado e, sim, sistemático.

Tal palestra foi promovida remotamente, por meio da plataforma “*Google Meet*”, com a orientação dos integrantes do Programa de Educação Tutorial - PET Química. No total, 30 (trinta) graduandos em Licenciatura em Química do IFPB, Campus João Pessoa, participaram da palestra supracitada, que teve duração de 45 (quarenta e cinco) minutos, seguido de 10 (dez) minutos dedicados às considerações e contribuições. Teve como público alvo, discentes do 1º (primeiro) ao 8º (oitavo) períodos do curso, com uma média de idade entre 19 (dezenove) a 42 (quarenta e dois) anos.

Inicialmente, foi disponibilizado um Questionário de Sondagem (QS), que continha apenas 1 (uma) pergunta para o discente mencionar a evocação livre de palavras sobre o que lhe vinha em mente referente ao tema proposto, a posteriori, ministrou-se a referida palestra e, após a conclusão da mesma, aplicou-se um Questionário Final (QF), contendo 4 (quatro) questões. Dessa forma, os resultados foram avaliados por meio de metodologia qualitativa e por intermédio dos questionários os quais foram confeccionados a partir do “*Google Forms*” e disponibilizados por meio do “*Google Meet*”.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A priori, no primeiro momento da atividade, foi disponibilizado o QS com uma questão para os estudantes participantes, por meio da plataforma digital “*Google Meet*”, com o intuito de analisar os conhecimentos prévios dos discentes sobre a temática citada e, dessa forma, propiciar um determinado conhecimento do público ao palestrante.

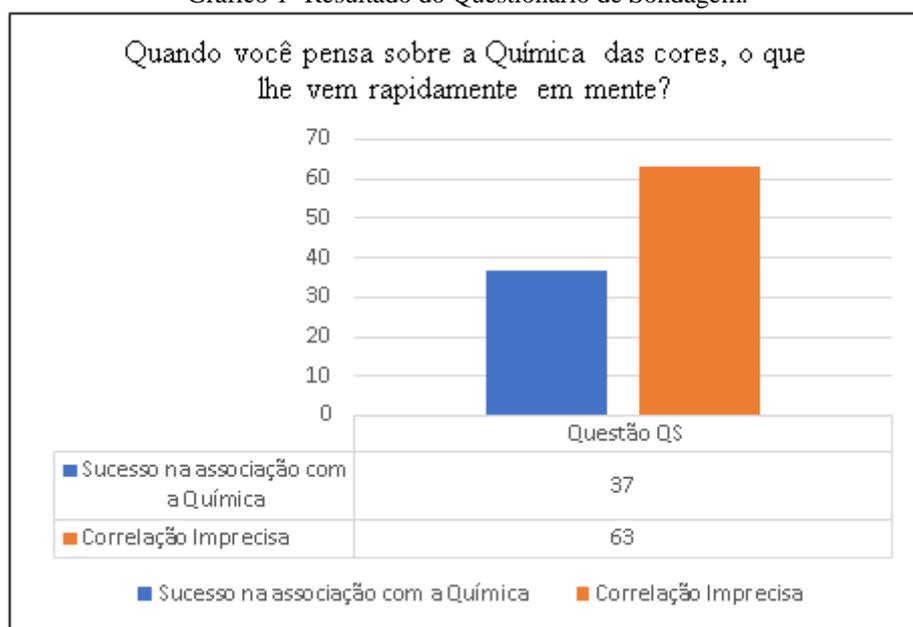
Salientando que, para os instrumentos de avaliação investigativos, utilizou-se a Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP) que está relacionada a ideias ou emoções por meio da proximidade ou semelhança. De acordo com Merten (1992), apud Coutinho e Bú (2017, p. 219), “A TALP possui em sua gênese elementos constitutivos advindos das compreensões filosóficas de Aristóteles sobre a associação de ideias, através

da qual originou-se o que se chama de Teoria Associacionista da Memorização”. Portanto, para a análise dos resultados obtidos nos instrumentos de avaliação foram observadas as palavras que possuíam um encadeamento com o tema.

Vale ressaltar ainda que os dados evidenciados no QS e QF foram analisados e se encontram descritos na sequência, identificados pela combinação entre a letra Q, maiúscula, seguida por um numeral correspondente a cada questionário respondido, com a finalidade de manter o anonimato dos graduandos investigados.

Em alusão à indagação do QS: Quando você pensa sobre a Química das cores, o que lhe vem rapidamente em mente? Cite 5 (cinco) palavras em que você pode associar a esse termo. Esse questionamento serviu para analisar se o alunado associaria de forma análoga com a Química. Apenas 37% dos estudantes conseguiram citar ao menos uma palavra relacionada à Química, como demonstra o Gráfico 1.

Gráfico 1- Resultado do Questionário de Sondagem.



Fonte: Elaborado pelo(a) autor(a) (2022).

Podemos observar algumas dessas associações no Q6 e Q8, respectivamente: “Comprimento de onda, frequência, absorção, luz branca e fótons”; “Luz, fóton, excitação dos elétrons, região do visível e comprimento de onda”. Os 63% obtiveram resultados imprecisos, como podemos comprovar no Q5: “Lápis, vermelho, tinta, desenho e paisagem”.

Ao analisar os resultados apresentados no QS, foi evidenciado a falta de conhecimento de cunho científico relacionado à temática mencionada, uma vez que, a

maioria das respostas não possui uma associação concreta com a Ciência Química, o que vislumbra a necessidade de apresentar tais temas nos cursos de Licenciatura. Sob essa perspectiva, acredita-se que no ensino existam muitas alternativas para a abordagem do tema “Cores”, pois o campo conceitual que o envolve abrange muitos tópicos da área de Ciências (KRAISIG; BRAIBANTE; PAZINATO, 2017). Portanto, os dados investigativos dos QS nos remetem a importância de ministrar temas transversais na Licenciatura em Química.

No segundo momento da atividade, foi ministrada a palestra (Figura1) com uma duração de 50 (cinquenta) minutos e 10 (dez) minutos restantes para as dúvidas atribuídas à apresentação, totalizando uma carga horária de 1 (uma) hora. Foram discutidos tópicos referentes à luz, sistema de cores, fenômenos ligados à visão, entre outros.

Figura 1- Palestra sobre “A Química das Cores, porque enxergamos o mundo colorido?”.



Fonte: Própria (2021).

A palestra foi ministrada por meio da plataforma digital “Google Meet”, de forma contextualizada, com enfoque na interdisciplinaridade, em que foram estabelecidas relações com outras áreas do conhecimento e suas associações recorrentes com a ciência Química. Outrossim, foram realizadas conexões com o cotidiano dos discentes de modo que, estes, estivessem aptos a correlacionar os termos químicos com os fenômenos que aparecem rotineiramente no seu dia a dia, levando-os a refletir e raciocinar criticamente.

Como afirmam as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM):

O diálogo entre as disciplinas é favorecido quando os professores dos diferentes componentes curriculares focam, como objeto de estudo, o contexto real, as situações de vivência dos alunos, os fenômenos naturais e artificiais, e as aplicações tecnológicas. A complexidade desses objetos exige análises multidimensionais, com a significação de conceitos de diferentes sistemas conceituais, traduzidas nas disciplinas escolares (BRASIL, 2006, p. 102).

Nessa conjuntura, Almeida et al. (2008, p. 2) relatam que: “[...] se faz necessário a prática de um ensino mais contextualizado, onde se pretende relacionar os conteúdos de Química com o cotidiano dos discentes, respeitando as diversidades de cada um, visando à formação do cidadão, e o exercício de seu senso crítico”.

Durante a apresentação da palestra, foram realizadas algumas indagações ao público presente, com o propósito de estimular a participação e interação do estudante com o mediador, assim, gerando momentos enriquecedores, com troca de saberes e aquisição de novos conhecimentos, ocasionando uma edificação da aprendizagem entre os discentes envolvidos.

Nesse sentido, Freire enfatiza que “para que o ato de ensinar se constitua como tal, é preciso que o ato de aprender seja precedido do, ou concomitante ao, ato de apreender o conteúdo ou o objeto cognoscível, que com o educando se torna produto também do conhecimento que foi ensinado” (1997, p. 79).

Além disso, foram discutidas algumas curiosidades a respeito das “*Cores no céu*” (Figura 2), por exemplo: “Por que enxergamos o arco íris?”, “Por que o céu é azul?” e “Por que as nuvens são brancas?”. Tais indagações foram realizadas para aguçar a curiosidade dos discentes, no intuito de despertar o senso de investigação, proporcionando uma nova percepção de como enxergar os fenômenos ao nosso redor de uma forma mais atrativa e diversificada.

Figura 2 - “Cores no céu”.



Fonte: Própria (2021).

Sob essa ótica, Freire destaca que “[...] O fundamental é que o professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve, o que importa é que professor e aluno se assumam epistemologicamente curiosos” (1996, p. 52).

Por fim, no terceiro momento da atividade de ensino, foi aplicado um Questionário Final com 4 (quatro) questões (Quadro 2), com a finalidade de examinar a satisfação e os conhecimentos que foram conquistados durante a palestra.

Quadro 2 - Lista de questões disponibilizadas no QF.

PERGUNTAS	
1)	Após sua participação na palestra, responda novamente e rapidamente o que lhe vem em mente, quando você pensa sobre o termo “A Química das cores”. Cite 5 (cinco) palavras em que você pode associar a esse termo.
2)	O que você achou da palestra intitulada: “A <i>Química das cores: por que enxergamos o mundo colorido?</i> ”
3)	Você já tinha ouvido falar sobre essa temática antes?
4)	De 0 a 10, o quanto você acha que contribui para o estudante de graduação esse tipo de abordagem tematizada?

Fonte: Próprio autor, 2022.

O primeiro questionamento do QF se tratava novamente da Técnica de Associação Livre de Palavras. Em concernência a essa indagação do QF, 90% dos discentes responderam de forma satisfatória, como se pode observar algumas respostas no Quadro 3.

Quadro 3: Resultado do primeiro questionamento do Questionário Final.

QF			
“A Química das cores”			
Q1	Comprimento de onda. Excitação de elétrons. Absorção. Reflexão. Fótons.	Q5	Luz. Fótons. Absorção. Espectro do visível. Comprimento de onda.
Q8	Refração. Frequência da luz. Feixe refletido. Compostos químicos. Espectro visível.	Q9	Espectro. Luz. Fótons. Refração. Reflexão.

Fonte: Própria (2022).

Os dados apresentados ressaltam explicitamente a evolução dos discentes no decorrer da atividade, com respostas mais contextualizadas e bem articuladas aos eixos de conhecimento, potencializando assim suas concepções a cerca dos assuntos abordados.

O segundo questionamento do QF pontuava: “O que você achou da palestra supracitada?” Todos os discentes responderam de forma satisfatória, como mostrado em

alguns exemplos nos **Q4** e **Q7**, respectivamente: “*Muito boa, bastante informações detalhadas e ricas de conhecimentos*”; “*Palestra muito boa, tema muito necessário e interessante*”.

O nível de satisfação dos estudantes atingido nesses resultados respalda o quão significativo foi expor tal tema para futuros profissionais da educação, pois criou maiores possibilidades para a construção do seu conhecimento. Ademais, a utilização dessa metodologia despertou o interesse dos discentes para temáticas que ainda são tratadas modestamente no Ensino de Ciências.

O terceiro questionamento requisitava se o discente já ouviu falar sobre a citada temática antes. Nos dados obtidos, dentre os licenciandos em Química que responderam a esse questionamento, 45% deixaram em evidência que sim, 22% mencionaram que de forma superficial e 33% respaldaram que não. Como podemos analisar no Gráfico 2.

Gráfico 2: Resultado do terceiro questionamento do QF.



Fonte: Própria (2022).

Na quarta e última pergunta do QF, questionava-se: De 0 a 10, o quanto você acha que contribui para o estudante de graduação esse tipo de abordagem tematizada? Em alusão aos dados coletados, observou-se que os participantes acreditam que a referida temática contribuiu significativamente para a sua formação acadêmica, considerando que todos os respondentes, assinalaram de forma satisfatória, sendo a grande maioria, nota máxima.

Dessa forma, acredita-se que no ensino existam muitas possibilidades para a abordagem das temáticas mencionadas, uma delas é a apresentação de palestras com temas pouco difundidos na Licenciatura em Química. Portanto, o “*Ciclo de Palestras*”,

como uma nova estratégia pedagógica de ensino, colaborou ativamente para a formação de educadores mais capacitados, conscientes e críticos.

5 CONCLUSÃO

As cores estão presentes em nosso dia a dia e estão diretamente ligadas a conceitos científicos, logo se constata que é possível utilizar situações presentes do cotidiano no ensino de Química, transcendendo os assuntos obrigatórios nas ementas dos Cursos de Licenciatura com a utilização de diferentes metodologias e estratégias de ensino.

Sendo assim, com a utilização de temas diversificados no ensino de Química por meio da atividade “*Ciclo de Palestras*”, foi possível potencializar os conhecimentos dos discentes com metodologias diferenciadas, permitindo a troca de saberes e contribuindo com sua formação. Portanto, a atividade de ensino apresentada foi enriquecedora para o processo de aprendizagem, uma vez que, a exposição desta temática estimulou a curiosidade e o interesse do alunado, e ainda corroborou para o seu conhecimento científico.

Vale sublinhar que, o presente trabalho é oriundo de pesquisas aprovadas no VIII Congresso Internacional das Licenciaturas – COINTER PDVL 2021 e no 4º Simpósio de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do IFPB (SIMPIF), o qual ocorreu também em 2021.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C. S. et al. Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, BA, Brasil–17 a, v. 20, 2008.

ATKINS, Peter.; JONES, Loretta.; LAVERMAN, Leroy. **Princípios de Química, questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 7. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Linguagens, códigos e suas tecnologias**. Brasília, 2006.

BROWN, Theodore L. et al. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

COUTINHO, Maria da Penha de L; BÚ, Emerson do. A técnica de associação livre de palavras sobre o prisma do software tri-deux-mots (version 5.2). **Revista Campo do Saber**, v. 3, n. 1, 2017.

DELIZOICOV, D.; ANGOTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2004.

FAERMAM, Lindamar Alves. A Pesquisa Participante: Suas Contribuições no Âmbito das Ciências Sociais. **Revista Ciências Humanas**, Taubaté-SP, v.7, n.1, p. (41-56), jan-jun/2014. Disponível em: <<https://www.rchunitau.com.br/index.php/rch/article/view/121>>. Acesso em: 24 de fev de 2022.

FAZENDA, I. Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia. São Paulo, Loyola, 1979.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996

FREIRE, Paulo. Professora sim, tia não: Cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho d'Água, 1997.

GADOTTI, M. Interdisciplinaridade: atitude e método. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2004.

HELPER, Gilson A. et al. Photometrix: An Application for Univariate Calibration and Principal Components Analysis Using Colorimetry on Mobile Devices. **Journal of the Brazillian Chemical Society**, v. 28, n. 2, p. 328-335, 2017.

HENRIQUE, Franciele Renata et al. Luz à primeira vista: um programa de atividades

para ensino de óptica a partir de cores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 3, 2019.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro, Imago, 1976.

KRAISIG, Ângela Renata; ROCHA, Thaís Rios; BRAIBANTE, Mara Elisa. Abordagem da temática “cores” em um minicurso para estudantes dos cursos técnico e licenciatura em Química. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 4, n. 2, fev. 2018.

KRAISIG, Ângela Renata; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; PAZINATO, Maurício Selvero. Concepções dos acadêmicos de licenciatura de Ciências da Natureza sobre o tema Cores e processos de Ensino e aprendizagem. *Revista Eletrônica de Extensão da URI*, Vol. 13, n. 25, p. 67-78, out. 2017. Disponível em: <http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_025/artigos/pdf/Artigo_07.pdf>. Acesso em: 25 de de 2021.

MARTINS, Guilherme B. C.; SUCUPIRA, Renata R.; SUAREZ, Paulo A. Z. A Química e as Cores. **Revista Virtual de Química**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 1508-1534, jul./ago. 2015. Disponível em: < <https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/download/1152/608/6167#:~:text=A%20cor%20em%20compostos%20qu%C3%ADmicos,se%20observa%20%C3%A9%20a%20complementar.>>. Acesso em: 20 de mar de 2022.

MARTINS, Heloisa H. T. de S. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.2, p. (289-300), maio/ago, 2004. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/ep/a/4jbGxKMDjKq79VqwQ6t6Ppp/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 de mar de 2022.

MORIN, E. Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2005.

MORIN, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez, 2000.

SILVA, Chayene Cristina S. Carvalho da; TEIXEIRA, Cenidalva Miranda de S. O uso das tecnologias na educação: os desafios frente à pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 70070-70079, 2020.

SILVA, E. L. (2007). Contextualização no ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores. São Paulo. 144f. **Dissertação de Mestrado**, Universidade de São Paulo. Instituto de Química, São Paulo.

TAFNER, Elisabeth Penzlien. A contextualização do ensino como fio Condutor do processo de aprendizagem. Disponível em:<<http://www.posuniasselvi.com.br/artigos/rev03-08.pdf>>. 2012.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.