



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

ABORDAGEM DA TEMÁTICA “CORES” EM UM MINICURSO PARA ESTUDANTES DOS CURSOS TÉCNICO E LICENCIATURA EM QUÍMICA

*Ângela Renata Kraisig (PG)¹, Thaís Rios da Rocha (PG)¹, Mara Elisa Fortes Braibante (PQ)^{1,2}

*akraisig@yahoo.com.br

¹Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, RS.

²Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Química, Santa Maria, RS.

Palavras-chave: Minicurso, cores, ensino de ciências

Área temática: Aprendizagem.

Resumo: Neste trabalho, apresentamos um minicurso sobre a temática “Cores”, que foi desenvolvido com os cursos de Técnico e Licenciatura em Química, em uma semana acadêmica, do Instituto Federal Farroupilha - Câmpus Panambi, RS. O objetivo do minicurso foi auxiliar os estudantes em uma melhor compreensão da temática “Cores”, bem como, contribuir na formação dos estudantes. Para detectar os conhecimentos prévios, bem como os adquiridos durante o minicurso, foram aplicados questionários inicial e final. Com base nas respostas dos estudantes aos questionários, percebemos que inicialmente eles apresentaram dificuldades em relação aos conteúdos científicos que envolvem a temática cores, e após a abordagem do minicurso, por meio da aplicação do questionário final, percebemos que grande parte dos estudantes conseguiu compreender de forma satisfatória os conteúdos científicos.

Introdução

Uma das alternativas que nosso grupo de pesquisa LAEQUI (Laboratório de Ensino de Química), localizado na UFSM (Universidade Federal de Santa Maria), vem utilizando para contextualizar os conteúdos de Química e relacioná-los com o cotidiano é o ensino dessa disciplina por meio de temáticas (BRAIBANTE e PAZINATO, 2014). A abordagem de temáticas no ensino visa favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Conforme Marcondes et al., (2007), a abordagem temática se contrapõe à organização por tópicos, geralmente tratados numa sequência, o que permite uma flexibilidade aos conteúdos e interatividade entre eles ao tratar de uma situação problema, a qual exige conhecimentos para sua compreensão e tentativa de buscas de soluções. Os temas contribuem para um estudo da realidade, enfocando uma situação que tenha significação individual, social e histórica.

De acordo com Pazinato e Braibante (2014), a utilização de temáticas no ensino de Química não é entendida como apenas um pretexto para a apresentação de conteúdos químicos, trata-se de abordar dados, informações e conceitos. No artigo: “Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania”, Marcondes (2008) destaca que:

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Educação Química."

Os temas escolhidos devem permitir, assim, o estudo da realidade. É importante que o aluno reconheça a importância da temática para si próprio e para o grupo social a que pertence. Dessa forma, irá dar uma significação ao seu aprendizado, já possuindo, certamente, conhecimentos com os quais vai analisar as situações que a temática apresenta (MARCONDES, 2008, p. 69).

Desta forma, a temática escolhida para ser abordada em um minicurso para alunos dos cursos de Licenciatura e Técnico em Química, foi a temática "Cores", pois a mesma está presente constantemente no dia a dia e muitas vezes é pouco explorada no ensino. A temática em questão possibilita uma série de abordagens no ensino, não somente de conteúdos químicos, mas também, de conteúdos de outras disciplinas, como: Biologia e Física.

O estudo das cores é muito importante, pois é relevante entendermos as cores que estão presentes nos objetos, nos fenômenos da natureza, bem como estabelecer as relações com a Química e o Ensino. Com isso, a abordagem da temática "Cores" no Ensino Técnico e Superior teve como objetivo, auxiliar os alunos em uma melhor compreensão dos conteúdos científicos relacionados à temática, bem como, contribuir na formação dos alunos, visto que a maioria deles serão futuros professores de Química.

A temática "Cores" e sua relação com o ensino de Ciências

Para entendermos a existência das cores, precisamos compreender a história da Ciência que explica esse fenômeno. De acordo com Orna (1980a), no século I um filósofo romano chamado Sêneca, observou que um prisma reproduzia as cores do arco íris. Entretanto, esta descoberta só pode ser confirmada no século XVII quando Isaac Newton realizou o experimento o qual deixou passar um feixe estreito de luz solar através de um prisma em uma sala totalmente escura e observou que a luz que passava para o outro lado não era somente a luz branca, mas exibia uma série de cores: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul e violeta (Figura 1).

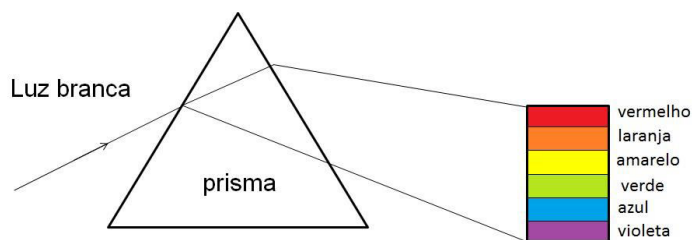


Figura 1: Decomposição da luz branca por um prisma. Fonte: Adaptado de ORNA (1980).

As cores observadas pela decomposição da luz branca são as cores que visualizamos. Com isso, é importante ressaltar, que só conseguimos visualizar as cores devido à presença de luz, pois conforme Pedrosa (2004), "Epícuru desenvolveu o raciocínio que a cor guarda íntima relação com a luz, **uma vez que se falta luz não há cor**".

De acordo com Retondo e Faria (2009), existem células especializadas presentes no nosso olho, capazes de captar energia da luz e enviar mensagens para

o cérebro, que as interpretam. Essas células são denominadas fotorreceptores e podem absorver a energia da luz com comprimentos de onda que variam de aproximadamente 400 a 720 nm, que compreende a região do visível do espectro eletromagnético (Figura 2).

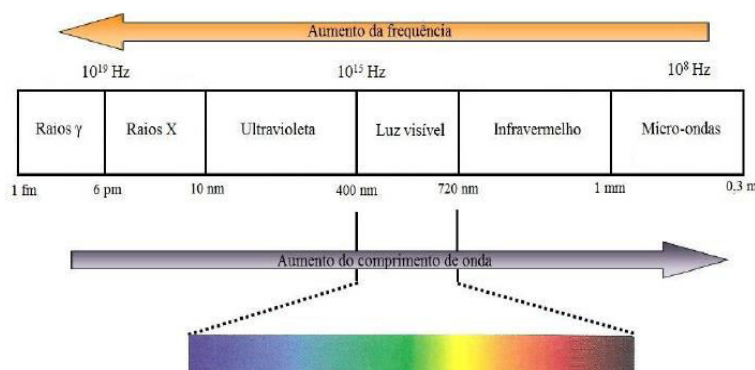


Figura 2: Espectro eletromagnético. Fonte: Silva, 2013.

As cores observadas nos objetos a nossa volta são devido à luz, que incide sobre um objeto, sendo que parte da sua radiação é absorvida e parte é refletida. Os fótons refletidos alcançam a retina do olho e o que visualizamos na realidade são os comprimentos de onda da cor complementar. Os comprimentos de onda absorvidos não são observados, o que é observado por nossos olhos são os comprimentos de onda das cores complementares. Por exemplo: se um objeto é vermelho, significa que ele absorve principalmente os comprimentos de onda referente à cor verde e reflete os comprimentos de onda da cor complementar que no caso é o vermelho (BRILL, 1980).

Metodologia

O minicurso em questão foi realizado para estudantes dos cursos de Técnico e Licenciatura em Química, do Instituto Federal Farroupilha, câmpus Panambi, RS, Brasil. As atividades do minicurso foram desenvolvidas em um período de 4 horas, no laboratório da Instituição de ensino. Dentre os participantes, 9 estudantes estavam cursando o técnico em Química e 16 estudantes eram do curso de Química Licenciatura, totalizando 25 sujeitos desta pesquisa.

O presente trabalho apresenta um caráter qualitativo e conforme Ludke e André (1986), a pesquisa qualitativa é caracterizada por apresentar o ambiente natural como sua fonte direta de dados, o pesquisador como seu principal instrumento, os dados coletados são predominantemente descritivos e a preocupação com o processo é maior que o produto.

Durante o desenvolvimento do minicurso foram realizadas duas atividades experimentais, que foram denominadas “Decomposição da luz branca” e “Investigando a química presente nas cores”. Na primeira atividade experimental os estudantes receberam um prisma de vidro óptico e um espectroscópio caseiro para proceder à atividade que tinha como objetivo decompor a luz branca. Já na segunda atividade experimental foi entregue para os estudantes amostras com diferentes concentrações de corantes (verde e vermelho) e *laser pointer*, um de luz verde e outro de luz vermelha. Nesta atividade os estudantes deveriam observar o que acontecia quando a luz do *laser* incidia sobre as amostras.



Ainda, durante o minicurso foram realizados questionamentos aos estudantes sobre a temática "Cores", e também, foram apresentados vários tópicos para explicar o fenômeno da cor, sendo alguns deles: luz; espectro eletromagnético no que se refere a comprimento de onda, energia e frequência; Disco de Newton; Presença de cor em corantes e elementos de metais de transição, etc.

Como forma de avaliar a aprendizagem dos estudantes foram aplicados questionários inicial e final. A partir do questionário inicial foi possível detectar os conhecimentos prévios que os estudantes possuíam com relação à temática "Cores". Já no questionário final foram analisadas as respostas dos alunos com relação aos conhecimentos científicos relacionados ao fenômeno da cor, abordados ao longo do minicurso. Realizou-se uma comparação entre as respostas obtidas no questionário inicial e final com o intuito de perceber quais foram as contribuições do minicurso para a aprendizagem dos estudantes.

Resultados e discussões

Os questionários inicial e final foram estruturados contendo cinco questões. Neste trabalho iremos analisar duas questões objetivas que necessitavam de argumentação com relação a escolha da alternativa, as quais estão descritas no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1: questões presentes nos questionários inicial e final

Questões analisadas presentes nos questionários	
Questão 1	<p>"Epícuro, há mais de 2.300 anos desenvolveu o raciocínio de que a cor guarda íntima relação com a luz". De acordo esta afirmativa, assinale a alternativa que você considera correta e justifique a sua escolha.</p> <p>(a) A cor só é visualizada quando falta luz.</p> <p>(b) Cor e luz apresentam grande relação, sendo que quando falta luz não enxergamos as cores.</p> <p>(c) As cores que visualizamos nos objetos independem da presença de luz.</p> <p>(d) Cor e luz apresentam uma íntima relação, sendo que na ausência de luz não enxergamos nem tonalidades de cinza.</p> <p>(e) A luz é essencial para o objeto não aparecer colorido.</p> <p>Justificativa: _____</p>
Questão 2	<p>Algumas soluções que apresentam metais de transição são geralmente coloridas. Isso sugere que os elétrons presentes nos orbitais <i>d</i> que estão parcialmente preenchidos devem estar envolvidos no fenômeno da geração da cor. Qual das configurações eletrônicas melhor representa este fenômeno:</p> <p>(a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7$</p> <p>(b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$</p> <p>(c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$</p> <p>(d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$</p> <p>(e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^0$</p> <p>Justificativa: _____</p>

Com relação a questão 1, dos 25 alunos participantes do minicurso, apenas 7 deles no questionário inicial assinalaram a alternativa correta (letra b) e apresentaram justificativas satisfatórias para a mesma. Consideramos como justificativas satisfatórias as que mencionam a necessidade de luz para que possamos enxergar as cores. De acordo com Pedrosa (2004) Epícuro há mais de



2.300 anos, desenvolveu o raciocínio que a cor guarda íntima relação com a luz, uma vez que, se falta luz não há cor.

O número de estudantes que assinalaram outras opções como as alternativas "d" e "c", são respectivamente 13 e 5 estudantes. Já no questionário final, a maioria dos estudantes, ou seja, 23 assinalaram a opção correta, o que mostra o entendimento dos mesmos com relação aos tópicos abordados durante o minicurso. Apenas 2 estudantes ainda apresentaram dificuldades em assinalar a opção correta. O Quadro 2 apresenta as justificativas de alguns estudantes nos questionários.

Quadro 2: justificativas apresentadas pelos estudantes na primeira questão

Justificativas		
Estudante	Questionário inicial	Questionário final
E19	Pois quando não há luz, tudo fica escuro, preto, e o preto não reflete nada. (<i>alternativa d</i>)	Pois sem a presença de luz não enxergamos as cores, pois ativa os bastonetes em nossos olhos, os quais capturam apenas as tonalidades cinzas. (<i>alternativa b</i>)
E7	Porque nem tudo que enxergamos precisa de luz pode ser algo neon, até mesmo fogos de artifícios no escuro. (<i>alternativa c</i>)	As cores observadas no escuro apresentam tons acinzentados. (<i>alternativa b</i>)

A partir das respostas dos estudantes foi possível observar que o E19 apresentou uma justificativa mais elaborada no questionário final, entretanto a sua resposta no questionário não estava totalmente incorreta, apenas a alternativa escolhida estava em desacordo com a sua argumentação. Com base na resposta do E7 para o questionário inicial, percebemos que o mesmo relacionou o fenômeno da cor com as reações químicas que ocorrem nas pulseiras de neon e com a excitação eletrônica envolvida na emissão de luz pelos fogos de artifício. Desta forma, o aluno se equivocou no momento em que menciona que "nem tudo que enxergamos precisa de luz", e assinalou a opção incorreta. No questionário final, este estudante foi sucinto em sua resposta, porém apresentou uma justificativa correta.

A questão 2 necessitava um entendimento sobre a teoria do campo cristalino, que explica a existência de compostos coloridos, devido a presença de elétrons desemparelhados no orbital d (ATKINS, 2012; ORNA, 1980b). Estes conceitos científicos foram abordados de maneira geral ao longo do minicurso, pressupondo que os mesmos já tinham um conhecimento prévio sobre o assunto. Nesta questão, apenas 10 estudantes assinalaram a opção correta no questionário inicial (letra a). A grande maioria assinalou a opção "b", e 1 estudante marcou a alternativa "e". No questionário final, grande parte dos estudantes assinalou a alternativa correta, apresentando argumentos adequados para a explicação do fenômeno da cor nas soluções de metais de transição. O Quadro 3 apresenta as respostas de alguns estudantes nos questionários inicial e final.

**Quadro 3: justificativas apresentadas pelos estudantes na segunda questão**

Justificativas		
Estudante	Questionário inicial	Questionário final
E23	A letra b tem o orbital d completamente preenchido. (alternativa b)	Só enxergamos as cores quando o subnível está parcialmente preenchido. (alternativa a)
E25	O subnível d tem seus orbitais totalmente preenchidos. (alternativa b)	Só vemos as cores quando o subnível d está parcialmente preenchido. (alternativa a)

No questionário inicial, ambos os estudantes assinalaram a alternativa "b" e justificaram que a presença de cor era devido ao orbital d estar totalmente preenchido. Essa explicação está incorreta, visto que é necessário que o subnível d apresente elétrons desemparelhados para possíveis transições. Comparando as respostas destes estudantes nos questionários, percebemos que as alternativas assinaladas e as justificativas apresentadas condizem com a teoria do campo cristalino.

Por fim, ressaltamos que neste trabalho consideramos para análise a aprendizagem cognitiva, a qual resulta no armazenamento de informações e conhecimentos na memória do sujeito que aprende, sendo este complexo organizado chamado de estrutura cognitiva (MOREIRA, 2011).

Considerações finais

O minicurso apresentado aos estudantes dos cursos de Licenciatura e Técnico em Química foi muito importante, pois auxiliou os mesmos em uma melhor compreensão sobre a temática "Cores". Isso foi evidenciado por meio dos questionários aplicados, pois no questionário inicial percebemos que muitos estudantes não conseguiram utilizar os conhecimentos científicos para explicar o fenômeno da cor. Já após a abordagem do minicurso, por meio da aplicação do questionário final, percebemos que grande parte dos estudantes conseguiu compreender os assuntos trabalhados.

Além de auxiliar em uma melhor compreensão sobre a temática "Cores", o minicurso contribuiu de forma significativa para a formação dos estudantes, sendo que o maior número de participantes era do curso de Licenciatura em Química, ou seja, curso que prepara futuros professores de Química.

Apesar de termos obtido resultados satisfatórios com relação ao desenvolvimento do minicurso sobre a temática "Cores", ressaltamos a necessidade de desenvolver essa abordagem em um período de tempo maior, para que todos os tópicos abordados sejam trabalhados detalhadamente, visto que muitos estudantes apresentaram poucos conhecimentos prévios sobre o assunto e dificuldades com relação aos conhecimentos científicos de química envolvidos no estudo da temática em questão.

Referências bibliográficas

ATKINS, P.; LORETTA, J. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino de Química."

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. **Revista Ciência e Natura**. Santa Maria, vol. 36, p. 819-826, janeiro, 2014.

BRILL, T. B. Why objects appear as they do. **Journal of Chemical Education**. v. 57, nº 4, p. 259-263, abril, 1980.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Editora EPU, 1986.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista em extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L.; TORRALBO, D.; AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; MARTORANO, S. A.; SOUZA, F. L. de. **Oficinas Temáticas no Ensino Público visando a Formação Continuada de Professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MOREIRA, A. M. **Teorias de aprendizagem**. 2ª. ed. São Paulo: EPU, 2011.

ORNA, M. V. Chemistry and artists' colors: Part I. Light and color. **Journal of Chemical Education**. Washinton, vol. 57, n. 4, p. 256-258, apr. 1980a.

ORNA, M. V. Chemistry and artists' colors: structural features of colored compounds. **Journal of Chemical Education**. Washington, vol. 57, n. 4, p. 264-266, apr., 1980b.

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

PEDROSA, I. **O universo da cor**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2004.

RETONDO, C. R.; FARIA, P. **Química das sensações**. 3ª ed. Campinas, SP: Átomo, 2009.

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