



UTILIZAÇÃO DE PIRÂMIDE HOLOGRÁFICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ISOMERIA ÓPTICA

Milene Graciele de Almeida ¹
Marcelo Maia Cirino ²

INTRODUÇÃO

As políticas educacionais vêm passando por reestruturações, nas quais o uso das Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação são requeridos, o que se torna assunto frequente entre os educadores, pois para a aplicação aos mais variados conteúdos é exigido o domínio das novas tecnologias adequando-as aos objetos de ensino.

Deste modo, o uso de imagens e animações com o aporte de programas computacionais, *softwares online e offline* colaboram para o ensino mediado por tecnologia e podem auxiliar nas habilidades cognitivas gerando maior interação entre aluno-professor e professor-aluno, agilizando o compartilhamento de saberes e possibilitando a ampliação do domínio do conteúdo. Neste contexto, Giordan (2008) cita três formas de transposição do fenômeno, sendo a reprodução, a animação e a simulação, na qual a reprodução é a transmissão a partir de telas, a animação é composta por uma sequência de ilustrações e a simulação é um conjunto de variáveis que reproduzem as leis e proporcionam a interpretação do fenômeno.

Nessa perspectiva, pensando o ensino mediado pela tecnologia, essa pesquisa buscou investigar a contribuição da pirâmide holográfica para o ensino da isomeria óptica, com o intuito de proporcionar uma representação visual em 3D. Para isso, foi elaborada uma sequência didática com abordagem CTS, na qual utilizamos as estruturas dos medicamentos cloroquina e hidroxicloroquina, procurando demonstrar uma realidade encontrada no cotidiano no âmbito nacional devido a pandemia do coronavírus (Covid-19), os quais foram abordados em mídias televisivas e redes sociais como eficazes na prevenção e cura do vírus.

Justifica-se essa pesquisa, devido a mesma destacar as Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação como contributo ao professor a partir de um recurso didático pedagógico, o qual pode auxiliar na mediação e exemplificação de conceitos e ampliar as possibilidades da utilização da tecnologia nas aulas de química, assim como colaborar na

¹ Mestre pelo Curso de Pós Graduação em Química da Universidade Estadual de Londrina - UEL, milene.almeida@uel.br;

² Professor orientador: Doutor em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista - UNESP, Professor Associado do Departamento de Química, Universidade Estadual de Londrina - UEL, mmcirino@uel.br.

reprodução de conceitos de nível microscópico e simbólico e que exijam uma visualização em 3D.

Assim, a fim de destacar a importância dos recursos didáticos pedagógicos para o ensino da isomeria óptica em Química Orgânica, buscamos abordar esse conteúdo por meio de uma sequência didática elaborada com abordagem CTS e utilizando os medicamentos para exposição dos conceitos da isomeria a partir da pirâmide holográfica, na qual reproduzimos as estruturas em 3D e após a aplicação desta, procuramos investigar o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem e a contribuição das imagens no processo de ensino.

Para o encaminhamento desse estudo, posteriormente a aplicação da sequência didática, partimos de uma pesquisa qualitativa, na qual direcionamos uma questão aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio de um colégio estadual do interior do Paraná e utilizamos a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2011) juntamente com a Taxonomia Digital de Bloom (Churches, 2010), para estabelecer categorias *a priori*, esta adaptada em suas descrições, a fim de nos orientar no percurso metodológico.

Observamos que, o ensino possibilitado a partir de imagens holográficas em 3D configura a pirâmide holográfica como um recurso didático potencial para a mediação do conteúdo da isomeria óptica. No entanto, notamos a escassa utilização da tecnologia no ambiente escolar e a necessidade de um ensino voltado para a leitura de imagens, articulado ao desenvolvimento do pensamento crítico e criativo do aluno.

METODOLOGIA

Para o encaminhamento desta pesquisa, elaboramos uma sequência didática contextualizada com uma abordagem CTS e para isso nos referenciamos em Zabala (1998), esta foi direcionada para a apresentação aos alunos dos conceitos da isomeria óptica com a utilização do recurso didático pedagógico, a pirâmide holográfica.

No processo de elaboração da pirâmide, procuramos dimensões das quais pudessem abranger um público de até vinte alunos, assim, construímos uma pirâmide de vidro com 35 cm de altura, 50 cm de base, 50 cm de aresta para ser utilizada com uma TV de 40 polegadas do tipo *Smart*. Como suporte para a TV foi construída uma estrutura de ferro, a qual obedeceu a altura da pirâmide e as dimensões do aparelho, no entanto, esta estrutura foi confeccionada 5 centímetros mais alta que a pirâmide. As laterais e a parte superior foram deixadas abertas, enquanto na parte inferior foi fechada com madeira envelopada na cor preta e respeitando o comprimento e altura do suporte. Assim, com auxílio do computador e cabo HDMI, foi possível



reproduzir o vídeo contendo a animação para a TV, a qual adaptada sobre a estrutura reproduziu as imagens que se refletiram na pirâmide.

Para elaboração do vídeo animado dos isômeros ópticos utilizamos *software Avogadro*, no qual montamos as estruturas das moléculas, *software BANDCAM* para a captura das imagens em movimento e aplicativo *VEGASPro* para edição do vídeo, o qual exige quadruplicação e a disposição em formato de quadrado contribui para que ao projetá-los na pirâmide holográfica formem uma só imagem. Para enquadrar os vídeos de forma correta, evitando o desalinhamento e o efeito de sombra na reprodução utilizamos o programa *Paint 3D*, onde determinamos a área de trabalho sendo 400 *pixels* por 400 *pixels* e ao redimensionar obtemos um fundo preto no qual posteriormente traçamos duas linhas diagonais e inserimos um quadrado ao meio, os vídeos devem ficar alinhados nas extremidades desse quadrado.

A amostra para a pesquisa foi constituída de 35 alunos do terceiro ano do Ensino Médio vespertino e noturno, com faixa etária entre 15 e 22 anos. Após a aplicação da sequência didática, direcionamos uma questão de pesquisa qualitativa, na qual procuramos avaliar o recurso didático pedagógico, a questão de pesquisa era: “O que você acha sobre a apresentação dos isômeros ópticos através de hologramas? Descreva os pontos positivos e negativos observados”.

A categorização para o estudo dos dados foi realizada *a priori*, pelo método dedutivo da Análise Textual Discursiva, amparada na categoria “compreender” da Taxonomia Digital de Bloom, e para a analisar os dados, utilizamos a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2011).

Assim, utilizamos a categoria “compreender”, no entanto, adaptamos a descrição de acordo com o que era esperado pelo pesquisador em resposta ao questionamento direcionado aos alunos. Portanto, nesta categoria foram alocados os alunos que em suas respostas citaram palavras-chave como “entender”, e esperavamos que eles estabelecessem conexões com os isômeros ópticos e construíssem significados a partir da utilização da pirâmide holográfica como recurso didático pedagógico no processo de ensino possibilitando a aprendizagem a partir da compreensão dos conceitos abordados em aula.

Para manter o sigilo da identidade dos alunos utilizamos a letra A como forma de identificação, acompanhada das letras V e N, discriminando o período em que os estudantes frequentam as aulas, ou seja vespertino e noturno e ainda um numeral representando a ordem que as questões foram analisadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Embora, não seja uma técnica nova, as imagens holográficas são clássicas ilusões de óptica, assim, há a captação do sistema visual e a interpretação do cérebro de forma diferenciada, assim fazemos correlação com fantasia que dribla nosso sistema perceptivo ao usarmos a expressão ilusão de óptica. Segundo Zengh *et al.* (2017), chamamos de pirâmide holográfica, a projeção de imagens 3D reproduzidas em pirâmide de vidro, a qual fornece aos expectadores imagens flutuantes que podem ser observadas em sua totalidade e colaborar na visualização ao representar um modelo tridimensional.

Na aplicabilidade para o ensino, a utilização de imagens 3D aprimora a representação visual de determinado modo que as imagens em 2D não alcançam o mesmo efeito, assim, ao proporcionam aos estudantes um entendimento aprimorado sobre o objeto de aprendizagem a partir da visualização (RAMACHANDIRAN *et al.*, 2019). E a fim de buscar melhorias e avanços na reprodução das imagens 3D, e procurando não gerar visualização do compartimento, no qual a imagem holográfica será reproduzida ao espectador, Orcos (2018), retrata a técnica de *Pepper's*, descrevendo que a apresentação dos hologramas deve ser em um ambiente escuro, o qual colabora para o realce das cores na superfície e profundidade da pirâmide, deste modo o expectador tem a impressão que a imagem esta no ar.

Com relação a linguagem audiovisual para o ensino, Leite (2015), afirma que o papel do professor, além de planejar para que a aplicação esteja dentro dos objetivos didáticos, é intervir e propiciar debates e reflexões sobre a imagem que será exposta, com o intuito de gerar uma discussão e reflexão que envolva o tema abordado em aula, evitando que os estudantes considerem a intervenção somente como uma atividade de lazer.

Para Giordan (2008), a utilização de objetos moleculares tridimensionais indicam resultados satisfatórios, pois em um processo químico associativo estas simplificam, ilustram e permitem que os alunos explorem uma estrutura molecular de diversos ângulos, desenvolvendo habilidades de imaginação tridimensional e colaborando na construção do conhecimento dos conceitos abordados.

Diante do exposto, buscamos a partir da categoria *a priori* “compreender”, observar nas respostas dos estudantes, atribuídas ao questionário, o potencial do recurso didático pedagógico pirâmide holográfica na construção de significados e ainda investigar a contribuição das imagens 3D no processo do ensino e da aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as respostas atribuídas ao questionário, observamos que para contemplar a categoria “compreender” as respostas esperadas deviam estabelecer conexões entre os isômeros

ópticos e a construção de memórias a partir das imagens holográficas que foram demonstradas aos estudantes, estas acompanhadas das descrições teóricas para os encaminhar a uma representação que nos indicassem a unidade de significado “entender”.

Assim, contemplaram a categoria *a priori* 14 alunos, sendo 3 do período vespertino e 11 alunos do período noturno, estes a partir das respostas atribuídas ao questionário, representaram a utilidade das imagens na construção de memórias e consideraram a forma de exposição do conteúdo interessante e contribuinte na compreensão dos conceitos. Observamos as percepções sobre o recurso didático nas respostas representativas dos alunos aqui representadas.

AV2 – ... é uma ótima forma de ensino que leva a mais entendimento por meio da prática de visualizar como funciona...

AN5 – ... dá pra compreender mais sobre o assunto que estava sendo tratado e para até mesmo entender sobre os elementos da isomeria óptica.

A partir destas e das demais respostas, observamos que os alunos conseguem se posicionar sobre a ferramenta de ensino e consideram o seu benefício no processo de aprendizagem como contribuinte na construção do conhecimento. De acordo com Leite (2015), o papel do professor em seu trabalho como docente é atuar como facilitador no processo de ensino e de aprendizagem e para isto, o educador deve possuir o conhecimento desenvolvido para que adeque a tecnologia aos conceitos a serem ensinados e com esse propósito contemple a aprendizagem cognitiva dos seus alunos.

Neste sentido, para uma reflexão aprofundada sobre o recurso didático pedagógico, buscamos a partir de categorias que emergiram no processo de estudo, observar os pontos positivos e negativos na utilização da pirâmide holográfica para exemplificação dos conceitos. Ao abordar os pontos positivos, analisamos que a maioria dos alunos citam a praticidade e a visualização eficaz da projeção gerando a compreensão dos isômeros ópticos e citando suas características.

Os pontos negativos também foram citados, viabilizando a melhoria do recurso didático e diante do aprimoramento dele, nos permitirá ajustá-lo de forma a favorecer as explicações dos conceitos e possibilitar a formação de conexões capazes de proporcionar uma concepção adequada do conteúdo abordado.

Nessa perspectiva, consideramos de acordo com Giordan (2008), que a simulação conjugada com a visualização, do ponto de vista das teorias do conhecimento, apresenta grande potencial para a educação em ciências, pois direciona a uma transformação no estatuto do fenômeno, favorecendo ao professor no ensino do conteúdo e aos alunos na construção do conhecimento, pois ao aproximá-los da narrativa dos conceitos é possibilitada a aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, destacamos a potencialidade do recurso didático pedagógico pirâmide holográfica para o ensino da isomeria óptica, pois este auxilia o professor na promoção dos conceitos e aos alunos no processo da construção do conhecimento. Observamos ainda, que para um maior aproveitamento na utilização do recurso didático, este pode ser trabalhado com a interdisciplinaridade, ao aplicar conceitos da física e da matemática no processo de confecção da pirâmide e posteriormente utilizá-la para reprodução de imagens envolvendo demais conteúdos da química e biologia, correspondendo com a nova BNCC de 2018 (Brasil, 2018) e as suas atualizações para o processo de ensino.

Palavras-chave: Pirâmide Holográfica; Isomeria Óptica, Ensino da Química, Imagens 3D, Tecnologia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base.** Ministério da Educação e Comunicação. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 03 set. 2022.

CHURCHES, A. **Bloom`s Digital Taxonomy.** 2010. Disponível em: <<http://burtonslifelearning.pbworks.com/w/file/fetch/26327358/BloomDigitalTaxonomy2001.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2022.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados.** Injuí. Ed. Unijuí, 2008.

LEITE, B. **Tecnologias no Ensino da Química: teoria e prática na formação docente.** 1 ed. Curitiba: Appris, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva.** 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

ORCOS, L.; MAGREÑÁN, Á. A., The hologram as a teaching médium for the acquisition os STEM contentes. **Int. J. Learning Technology.** v. 13. n. 2, p. 163-177, 2018.

RAMACHANDIRAN, C. R.; CHONG, M.M.; SUBRAMANIAN, P. 3D Hologram in futuristic classroom: a review. **Periodicals of engineering and natural sciences.** v. 7. n. 2. 2019. Disponível em: <<http://pen.ius.edu.ba/index.php/pen/article/view/441>>. Acesso em: 03 set. 2022.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZHENG, H.; YU, Y.; WANG, T.; DAI, L. High-quality three-dimensionalholographic display with use of multiple fractional Fourier transform. **Chinese Optics Letters.** Vol. 7, n. 12, 2009.