

O ENSINO DO TEMA DA BIOFÍSICA DA VISÃO EM UMA ATIVIDADE DA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

JOÃO PEDRO OLIVEIRA PEREIRA¹, OSVALDO STEFANINI², RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA³

¹ Graduando em Licenciatura em Física, Bolsista do Programa de Residência Pedagógica, IFSP, Campus Caraguatatuba, pedro.oliveira@ifsp.edu.br.

² Graduado em Licenciatura em Física, Preceptor do Programa de Residência Pedagógica, Docente da Escola Estadual Avelino Ferreira, Stefanini.osvaldo@gmail.com.

³ Doutor em Ciências pela USP e docente do IFSP, Campus Caraguatatuba, rteixeira@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.02-8 Métodos e Técnicas de Ensino

RESUMO: O presente artigo tem como objetivo apresentar o relato de uma experiência obtida durante o Programa de Residência Pedagógica associado ao curso de Licenciatura em Física no Campus de Caraguatatuba do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), na Escola Estadual Avelino Ferreira, durante o primeiro semestre de 2023. São relatadas e examinadas as abordagens para o ensino do tema biofísica da visão junto a alunos de ensino médio. O trabalho didático realizado teve uma natureza interdisciplinar, sobretudo integrando, na perspectiva do ensino de física, conhecimentos cruciais acerca do olho humano e de seus componentes. A Residência Pedagógica revelou-se uma etapa essencial para a formação do residente como professor de Física que realizou a ação educacional investigada.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física; Aprendizagem; Experiência.

1 INTRODUÇÃO

Este é um relato com o objetivo de refletir sobre uma experiência educacional na área de ensino de física realizada na Escola Estadual Avelino Ferreira, situada no bairro Porto Novo, na cidade de Caraguatatuba, no âmbito do Programa de Residência Pedagógica, associado ao curso de Licenciatura em Física no Campus de Caraguatatuba do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), no primeiro semestre do ano de 2023.

O Programa de Residência Pedagógica (CAPES, 2018), fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, uma Fundação vinculada ao Ministério da Educação no Brasil, busca proporcionar aos estudantes de Licenciatura vivências da realidade educacional pela inserção nas escolas de Educação Básica. Com isso, objetiva aprimorar a qualidade da formação dos futuros professores, tornando-a mais próxima das demandas e desafios encontrados nos ambientes escolares.

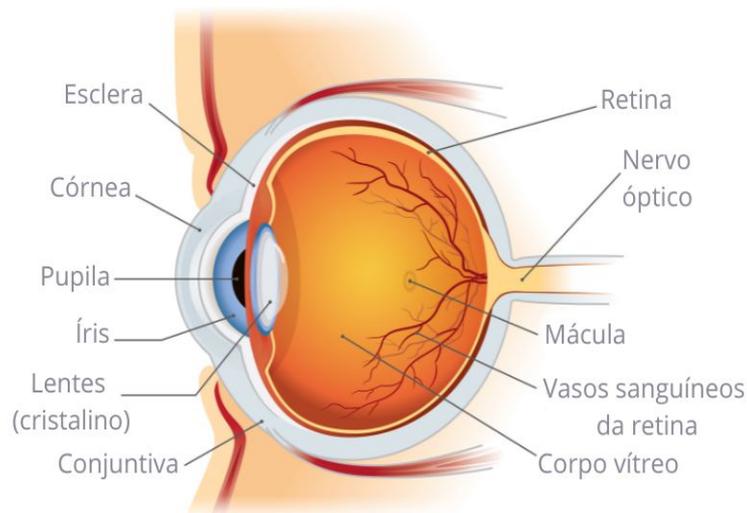
A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da área de ciências da natureza e suas tecnologias para o ensino médio – campo de conhecimentos que envolve a física, a química e a biologia – propõe a compreensão de fenômenos naturais de maneira a possibilitar aos alunos um maior entendimento acerca dos conceitos e teorias das variadas áreas das Ciências da Natureza (MEC, 2018).

2 TEORIA

A área da biofísica possibilita conhecer as características do olho humano no que diz respeito à óptica da visão e, desta maneira, compreender a anatomia e o funcionamento deste órgão fotorreceptor.

O olho humano é composto basicamente pelos seguintes elementos constituintes: pela córnea, que é uma lente externa e uma camada protetora que ajuda a focalizar os raios incidentes na retina; pela pupila, que é uma abertura pela qual passa a luz; pela íris, que é um diafragma variável responsável por regular o tamanho da abertura da pupila, podendo assim controlar a quantidade de luz que entra no olho; pelo cristalino, que é uma lente de foco variável que, juntamente com a córnea, é responsável pela focalização da luz na retina e que está ligado a músculos ciliares que, ao se contraírem ou se distenderem, alteram seu raio de curvatura e, portanto, o seu foco; pela retina, que cobre boa parte da superfície interior do olho, possui cerca de 0,5 mm de espessura e é onde ocorrem as reações fotoquímicas que convertem a imagem formada pela luz em impulsos elétricos que são enviados pelo nervo óptico para o cérebro, onde são transformados em percepções visuais (BIGHETTI *et al.*, 2016).

FIGURA 1 - Anatomia do olho humano.

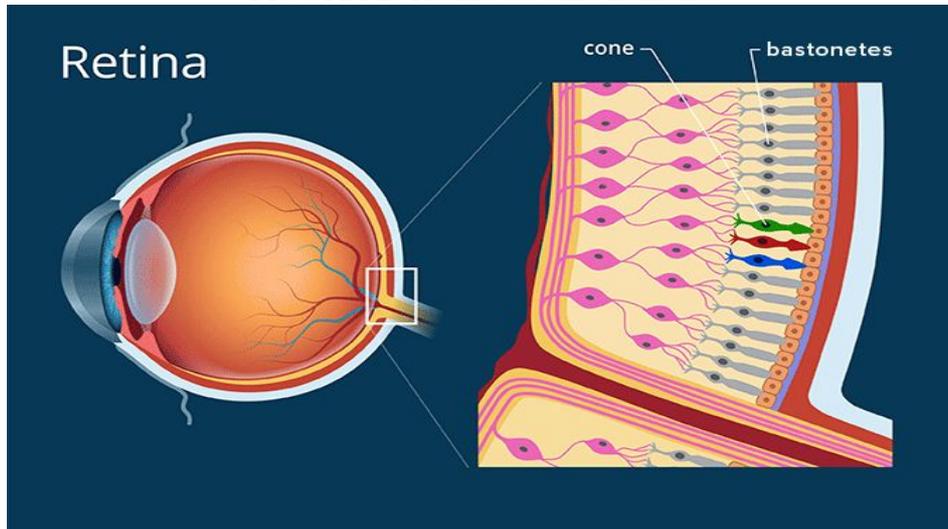


Fonte: Disponível no link <<https://static.biologianet.com/2022/12/ilustracao-olho-humano.jpg>>.

As reações fotoquímicas em dois tipos de fotorreceptores presentes na retina: os cones e os bastonetes. Os cones são os receptores responsáveis pela visão em ambientes com maior luminosidade, sendo mais sensíveis a cores. Por outro lado, os bastonetes são mais eficientes que os cones em ambientes com baixa luminosidade e são menos sensíveis a cores. Os cones são encontrados sobretudo na parte mais central da retina: cada olho humano possui cerca de 6,5 milhões de cones. Por sua vez, os bastonetes estão distribuídos de forma mais uniforme pela retina: dentro de cada olho humano existem cerca de 120 milhões de bastonetes.

Ao chegar ao olho, um fóton de radiação luminosa com energia suficiente causa uma reação fotoquímica em um fotorreceptor, o que dá origem a um potencial elétrico de ação que se propaga pelo sistema nervoso, transmitindo informação a respeito da energia que o causou (OKUNO; CALDAS; CHOW, 1982). Um fóton infravermelho não possui energia suficiente para iniciar a reação e, portanto, não é detectado pelo olho. Por outro lado, um fóton ultravioleta possui energia suficiente, mas é absorvido antes de atingir a retina, não sendo também detectado. Isso explica a faixa da radiação eletromagnética visível ao ser humano estar circunscrita a comprimentos de onda no intervalo entre 4.000 Å e 7.000 Å.

FIGURA 2: Retina do olho humano.



Fonte: Disponível no link

<<https://images.ctfassets.net/u4vv676b8z52/5OiknFOkiJYMGS6CcT07hP/3d1a620e971569078f5b2b0d206deccf/retina-678x446-pt-br.gif?fm=jpg&q=80>>.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho tem o intuito de refletir sobre o planejamento e a realização de uma atividade de ensino de física implementada no âmbito do Programa de Residência Pedagógica junto a alunos de uma escola campo situada no município de Caraguatatuba, no litoral norte paulista. A atividade de regência de aula analisada foi realizada pelo residente que é bolsista do Programa de Residência Pedagógica e é o primeiro autor deste trabalho.

Os primeiros meses de 2023 foram dedicados à observação das aulas, ao planejamento e à elaboração da atividade de regência de aula que é enfocada neste trabalho e que ocorreu em 4 de maio de 2023, para os alunos de uma das turmas do segundo ano de ensino médio da escola campo, por meio de uma apresentação de slides. O tema central da atividade de regência aplicada tratou dos conhecimentos de biofísica associados à ótica da visão e abordou aspectos como a anatomia do olho humano, as diferentes lentes envolvidas, a faixa do espectro eletromagnético em que se encontra a luz visível e algumas patologias da visão e sua correção por meio da utilização de diferentes tipos de lentes. Em particular, foi destacado o caso da miopia para a qual é necessário o uso de lentes divergentes.

As atividades implementadas levaram em consideração as diretrizes da BNCC para o ensino de física, sobretudo nos seguintes aspectos (MEC, 2018): a integração de conhecimentos com outras disciplinas, de forma a promover uma compreensão interdisciplinar dos fenômenos naturais e tecnológicos; a contextualização de forma a relacionar os conteúdos aprendidos com a vida cotidiana dos estudantes; a abordagem investigativa de modo a promover a experimentação e estimular os estudantes a questionarem, observarem, medirem e analisarem os fenômenos físicos; o desenvolvimento de competências relacionadas às capacidades de argumentação, resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe; a progressão de conteúdos ao longo das etapas da educação básica, de modo que os estudantes construam conhecimentos físicos de forma gradual e sequencial, partindo do simples para o mais complexo; a inclusão, a diversidade e o respeito às necessidades individuais dos estudantes; o uso de tecnologia e recursos digitais como ferramentas que possibilitam uma abordagem mais dinâmica e interativa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo da regência, tornou-se evidente que os alunos se interessaram pelo tema, mantendo sua atenção voltada para a apresentação. Em certos momentos, os alunos levantaram as mãos para fazer perguntas, que foram respondidas com o auxílio do professor preceptor. Em outros momentos, o professor preceptor também fez perguntas aos alunos, criando interação, e fez comentários sobre o tema para enriquecer a atividade com informações relevantes. Após o término da atividade, alguns alunos mais interessados se aproximaram para discutir aspectos da apresentação.

Diversos benefícios para o processo de aprendizagem foram propiciados pela aula sobre a biofísica da visão. Em primeiro lugar, os alunos puderam compreender mais sobre a estrutura e a anatomia do olho humano, incluindo suas partes principais, como a córnea, a íris, a retina, o cristalino e o nervo óptico que trabalham juntas para que possamos ver. Além disso, a atividade enfatizou como ocorre o processo de formação da imagem, após a luz entrar no olho, ser focalizada pela córnea e pelo cristalino e formar uma imagem invertida na retina; em especial os alunos puderam aprender sobre as lentes convergentes envolvidas neste fenômeno.

Foi feita também uma abordagem interdisciplinar utilizando conceitos da área de biologia para explicar sobre como a retina contém células fotossensíveis (cones e bastonetes) que são responsáveis por detectar diferentes comprimentos de onda de luz (associados a diferentes frequências e, portanto, a diferentes valores de energia para os fótons envolvidos e transmitir os sinais elétricos ao cérebro. Eles também aprenderam a respeito do processamento neural, ou seja, sobre como os sinais elétricos gerados na retina são transmitidos ao cérebro através do nervo óptico para que o cérebro processe esses sinais e crie a percepção visual. Foram abordados também alguns distúrbios visuais comuns, como a miopia e os alunos puderam aprender sobre a capacidade do olho humano de se adaptar a diferentes níveis de iluminação, por meio da contração ou dilatação da íris.

A atividade acima possibilitou ao residente uma valiosa experiência na prática docente: essa regência revelou-se fundamental para o aprimoramento dos conhecimentos adquiridos em sala de aula.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade educacional sobre o tema da biofísica da visão investigada neste trabalho foi uma experiência enriquecedora e esclarecedora para todos os envolvidos. Durante esse processo, as estratégias para o aprendizado proporcionaram uma apreciação mais profunda das maravilhas da visão e da física envolvida em sua compreensão.

Uma das realizações desta ação foi a compreensão da complexa interação existente entre a anatomia do olho e os princípios físicos que regem a formação da imagem e a percepção visual. Ao desmontar os componentes do olho humano, desde a córnea até a retina, foi possível entender como cada componente desempenha um papel fundamental para a nossa capacidade de enxergar. A imagem invertida na retina e as características de lentes convergentes – como o cristalino, tem a capacidade de convergir os raios de luz que passam por ele, focalizando-os em um ponto específico na retina – foram conceitos particularmente reveladores.

Esta atividade educacional proporcionou também uma apreciação de caráter interdisciplinar mais profunda acerca da interconexão entre a física e a biologia em nosso mundo. A biofísica da visão é um exemplo de como a física pode ajudar na

compreensão do funcionamento intrincado do corpo humano e do mundo que nos rodeia.

A experiência vivenciada, durante a realização da atividade didática relatada, proporcionou uma chance de aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos pelo residente durante o curso de Licenciatura em Física do IFSP-Caraguatatuba. Isto possibilitou uma vivência de perto com os desafios e as complexidades do trabalho de um professor, bem como uma interação direta com os alunos e a equipe docente envolvidos. A interação com professores experientes, a troca de experiências com outros residentes e a oportunidade de construir uma relação de confiança e respeito com os alunos secundaristas foram aspectos fundamentais para o crescimento pessoal e profissional do residente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES pelo fomento fornecido para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BIGHETTI, Rebeca Castro *et al.* Do modelo atômico de Bohr à visão: a experimentação como base para a Interdisciplinaridade a partir do tema gerador “luz”. **Programa Educativo e Social JC na Escola: Luz, Ciência e Vida**, Centro Paula Souza, p. 147-161, 2016. Disponível em: <<https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/LivroSNCT2016-2ed/LivroSNCT2016-2ed-24.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Portaria GAB N° 38, de 28 de fevereiro de 2018**: Institui o Programa de Residência Pedagógica. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/28022018-portaria-n-38-institui-rp-pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

IFSP – INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física**: Proposta de atualização do curso de Licenciatura em Física do Câmpus Caraguatatuba do IFSP. 2021. Disponível em: <https://www.ifspcaraguatatuba.edu.br/images/cursos/graduacao/fisica/PPC_vers%C3%A3o_2021.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2023.

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2023.

OKUNO, Emico; CALDAS, Iberê Luiz; CHOW, Cecil. **Física para ciências biológicas e biomédicas**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1982.