

CAPÍTULO IV

OFICINA FOTOGRAFIA E CINEMA

DOI: <https://doi.org/10.4322/978-65-86889-41-3.c04>

Fernanda Bianca Hesse¹
Caroline Seibt Koch²
Dener de Quevedo Brendel³
Giulia Oppa Kirinus⁴

1. INTRODUÇÃO

Este projeto foi criado com o objetivo de, por meio da interdisciplinaridade, oferecer novas abordagens para o ensino de ciências. A disciplina "Buscando Interfaces Disciplinares no Ensino de Ciências" oportunizou essa prática, e a oficina criada para efetivar o projeto foi Fotografia e Cinema.

O tema gerador desta oficina foi o interesse dos jovens pelo universo dos games e assuntos relacionados. Dessa forma, a ideia foi abordar os temas fotografia e cinema como introdução, com uma breve ancoragem histórica, demonstrando a evolução da ciência nesse universo ao longo do tempo. Outros objetivos importantes a serem trabalhados incluem demonstrar como tudo começou no que diz respeito à fotografia, revelação de imagens, como evoluiu para o cinema e, principalmente, qual é a relação com a ciência que todas essas temáticas têm entre si. Além disso, pretende-se mostrar que as ciências podem se interligar e, de forma interdisciplinar, estudar diferentes conceitos.

Outro objetivo deste projeto é introduzir uma parte prática, com experimentos de revelação de imagens, demonstrações de imagem em movimento e projeção de imagens, tudo envolvendo as ciências biológicas, física e química como fonte e âncora dos conceitos científicos que podem ser trabalhados conjuntamente.

¹ Instituto de Química, UFRGS

² Instituto de Química, UFRGS

³ Instituto de Física, UFRGS

⁴ Instituto de Física, UFRGS

2. DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

O projeto foi aplicado em uma escola estadual de ensino médio, com turmas de 1ª série do ensino médio regular, em dois momentos de três períodos.

Como introdução ao assunto, e para despertar o interesse dos estudantes, apresentamos uma simulação de holograma, que consiste em um prisma de folhas de acrílico (poli(metacrilato de metila)). Após uma breve conversa com eles sobre holograma, introduzimos o tema fotografia como precursora de diferentes formas de tecnologia, como a produção de filmes, jogos, e as imagens em celulares e computadores.

Apresentamos a origem da palavra fotografia (luz escrita, do grego *foto* = luz e *graphein* = escrever) e a invenção da fotografia, que não pode ser atribuída a apenas uma pessoa, pois levou anos de pesquisa e desenvolvimento de conceitos físicos e químicos para que fosse possível. Contudo, há um marco na história da fotografia: em 1793, Joseph Nicéphore Niépce fixou uma imagem pela primeira vez devido à ação da luz. As imagens não permaneciam no papel, sendo deterioradas pela luz, mas até 1826 ele aprimorou a técnica, fazendo uma experiência em que foram necessárias 8 horas de exposição solar para que a foto fosse tirada. Ele definiu o processo como heliografia (escrito com a luz do sol). O processo que Niépce realizou para obter a primeira fotografia só foi possível devido a estudos e observações realizados anteriormente. Outro marco na história da fotografia é a câmara escura, que foi desenvolvida no século XIX, mas que possivelmente já havia sido utilizada há muitos anos por filósofos antes de Cristo e por Leonardo da Vinci.

Louis Jacques Mandé Daguerre seguiu os estudos de Niépce e teve como principal objetivo levar a fotografia para mais pessoas. Ele obteve apoio do governo francês para isso e disponibilizou sua pesquisa ao público. Desenvolveu-se o chamado daguerreótipo, uma máquina fotográfica que pôde, pela primeira vez na história da fotografia, ser comercializada em escala. O que possibilitou a criação foi quando Daguerre utilizou uma chapa revestida com prata e sensibilizada com iodeto de prata, a guardou em um armário e, ao abri-lo no dia seguinte, percebeu que sobre a chapa havia uma imagem revelada. Em 1837, chegou à conclusão de que era necessária a utilização de chapas de cobre sensibilizadas com prata e tratadas com vapores de iodo, revelando a imagem latente e expondo-a à ação do mercúrio aquecido.

Após essa apresentação, seguimos com a experiência de uma tinta fotográfica preparada com dois sais e um ácido: nitrato de ferro (III), ferricianeto de potássio e ácido oxálico. O líquido da mistura é sensível à luz, por isso o experimento foi preparado praticamente no escuro. O passo seguinte foi pintar um filtro de café com a tinta, para que ela se espalhasse bem pelo papel. Em seguida, o filtro foi levado ao sol com algum objeto em cima, para que a imagem fosse registrada.

Quando os três produtos são misturados, ocorre uma reação química que gera a cor azul no papel. A luz é essencial para que a reação aconteça: a cor só aparece no local em que o sol incide. Assim, a imagem, ou o objeto colocados em cima, ficam registrados no branco do papel.

Em seguida, apresentamos as etapas envolvidas na percepção da imagem pelo corpo humano, utilizando imagens e pequenos vídeos em apresentação de slides. De maneira simples, a luz é recebida pelo olho ao passar pela córnea (tecido transparente que recobre a parte externa do olho), pela pupila (centro da íris, cujo movimento pode aumentar ou diminuir a abertura para a entrada da luz) e pelo cristalino (uma lente biconvexa ligada ao músculo ciliar, cujo movimento permite a sua deformação para a convergência dos raios), chegando à retina (membrana posterior do olho, que tem a função de transformar o estímulo luminoso em estímulo nervoso, que será enviado ao cérebro para que as imagens sejam interpretadas).

A luz que chega ao olho provoca o que se chama de “acomodação”, movimento de adaptação da pupila e do cristalino para que essa luz não cause dano e seja focalizada na retina. A retina possui células específicas para a visão em cores (os cones) e para a visão noturna (os bastonetes). Quando focamos a visão em algum objeto, o cristalino se adapta para que a luz desse objeto tenha o foco na retina, e apenas uma pequena região ao redor desse objeto, que esteja à mesma distância do olho, resultará em uma imagem focada. Qualquer objeto mais próximo ou mais distante que o objeto será desfocado, assim como todo o restante do campo de visão além da região de foco.

Apresentamos também informações sobre nossa percepção da resolução de uma imagem, do movimento de um vídeo e da profundidade ou distância dos objetos.

Percepção da imagem: uma imagem digital é formada por pequenos quadrados monocromáticos chamados de pixels. Se uma imagem está distante, a luz de cada pixel chega ao nosso olho junto com as demais, e nossa percepção é de uma imagem nítida. Porém, se aproximarmos essa imagem, haverá uma certa distância em que conseguiremos distinguir cada pixel. Além disso, se compararmos imagens de um mesmo tamanho, a que for formada por mais pixels será a mais nítida, ou seja, é a imagem de maior resolução.

Percepção de movimento: um vídeo é constituído por imagens (fotos ou desenhos), também chamadas de quadros (em inglês, *frames*), que representam um estágio de um movimento percebido pela nossa visão no conjunto dos quadros vistos em sequência em determinado intervalo de tempo. O sistema visual humano pode processar de 10 a 12 imagens por segundo e percebê-las individualmente, enquanto taxas mais altas são percebidas como um movimento contínuo. Quanto maior o número de imagens que compõem um segundo de vídeo (quadros por segundo, ou em inglês, FPS: *frames per second*), maior a percepção de um movimento fluido.

A sensibilidade temporal e a resolução da visão humana variam de acordo com o tipo e as características do estímulo visual e diferem entre os indivíduos. É um mito dizer que há um limite de FPS percebido pelo olho humano (já se sabe que pessoas se acostumam com taxas de FPS altas com o aumento gradual), assim como é improvável que taxas de FPS mais altas resultem em melhor performance em jogos, pois isso depende muito mais da velocidade de reação ao estímulo visual.

Percepção de profundidade: mesmo que a imagem projetada na retina de nossos olhos seja plana, conseguimos enxergar em três dimensões (profundidade, altura e largura). Isso acontece porque cada olho recebe a imagem de um objeto de pontos de vista ligeiramente diferentes, ou seja, o que está no fundo do objeto aparece em posições diferentes em relação ao objeto em foco em cada olho. Nosso cérebro é o responsável por sobrepor as imagens percebidas por cada olho e fornecer a sensação de profundidade que temos. Podemos ter a percepção de profundidade com apenas um olho se o movermos, de modo a obter ângulos de visão diferentes; porém, muitas vezes, não é necessário, pois nosso cérebro também utiliza nosso referencial do tamanho dos objetos com os quais já estamos acostumados.

Apresentamos aos alunos como o cinema utiliza essa característica da visão para produzir filmes 3D. A captação das imagens simula a visão do olho humano (há duas filmagens de ângulos ligeiramente diferentes, como em nossos olhos) e, na edição das imagens em softwares, ocorre uma diferenciação das duas gravações. Essa diferenciação pode ser por cor, em que cada imagem recebe um filtro de cores complementares (como o anáglifo, utilizando o vermelho e o ciano), ou pela polarização da luz de cada gravação, uma na horizontal e outra na vertical. Há a projeção simultânea das gravações na tela, e a visualização ocorre através de um filtro (óculos 3D), que permite que cada olho receba apenas a luz de uma das gravações, possibilitando a percepção de profundidade a partir de uma projeção plana.

Em seguida, realizamos outra demonstração utilizando um zootropo, máquina que reproduz desenhos animados através da passagem de imagens. Cada imagem representa um estágio de um movimento, que é percebido como contínuo com a passagem rápida delas em sequência. Por fim, foi apresentado de maneira simples o funcionamento das câmeras de cinema e dos efeitos de foco, utilizando imagens em apresentação de slides.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da grande quantidade simultânea de participantes, a oficina foi fluida e contou com a participação dos estudantes por meio de comentários e questionamentos. Contudo, alguns pontos podem ser melhorados em futuras aplicações, principalmente em se tratando de locais com grande

público. Entendemos que é necessária a disponibilização de mais experimentos e de mais tempo para a interação com os estudantes.

Por fim, é importante ressaltar que os professores das áreas de química, física e biologia do colégio nos acompanharam na atividade e também a avaliaram. Em vista do mencionado, a oficina confirmou seu caráter interdisciplinar, pois conseguiu, a partir de um tema gerador, tratar de diferentes conteúdos da área de ciências da natureza de forma contextualizada e visual.

REFERÊNCIAS

BRAND, Dustin D. **Human eye frames per second**. 2001. Disponível em: <http://amo.net/NT/02-21-01FPS.html>. Acesso em: 2 nov. 2019.

FOX, Ira S. **Fisiologia Humana**. 7 ed. Barueri: Manole, 2007.

READ, Paul; MEYER, Mark-Paul. **Restoration of motion picture film**. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2000. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=jzbUUL0xJAEC&pg=PA24&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true. Acesso em: 2 nov. 2019.

SHERWOOD, L. **Fisiologia humana**: das células aos sistemas. Tradução da 7ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

SILVERTHORN, Unglaub D. **Fisiologia Humana**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017