

FOTOGRAFIA X MATEMÁTICA¹

ROSA, Rodrigo²; CERVIESKI, Raphaela Luana Fuhrmann³; MOHNSCHMIDT, Rubia Raquel⁴

RESUMO: Através da fotografia evidenciamos que é possível aprender matemática, química e física de forma prática, interdisciplinar e significando os conceitos que em sala de aula de forma tradicional podem ser difíceis de assimilar. Com a montagem de uma simples câmera pode-se mostrar como acontecem os processos fotográficos e onde estão os conteúdos envolvidos com a fotografia.

Palavras-chave: Matemática. Fotografia. Prática.

INTRODUÇÃO

No ano letivo de 2017 fomos desafiados a realizar um trabalho para a feira de ciências e matemática que será realizada no Colégio Estadual Comendador Soares de Barros.

A partir daí escolhemos o trabalho Frozen: congelamento de água em 1 minuto, o qual não tivemos sucesso ao desenvolvê-lo, o que fez com que escolhêssemos outro tema. O tema escolhido surgiu de uma curiosidade durante uma aula de matemática e foi sobre a relação entre a matemática e a fotografia.

A partir da fala da professora, sentimos necessidade de saber como acontecia e fotografia e o que tinha haver com a matemática, pois pensávamos que esta era somente relacionada com a arte.

Em uma breve explanação a professora nos trouxe mais curiosidades, as quais fomos impulsionados a buscar através da pesquisa e da assimilação, contando com as explicações da professora e encontradas na internet.

MATERIAL E MÉTODOS

Pensou-se inicialmente em entender as relações matemáticas que circundam o processo fotográfico através de pesquisas. Em seguida a dúvida era sobre como ter algo palpável para mostrar como acontece o processo fotográfico e as relações entre este e a matemática.

Segundo Holanda(2010), descobriu-se que fotografia origina-se do grego e quer dizer desenhar com luz e contraste, e por definição, é a técnica de criação de imagens por meio de exposição luminosa, fixando-as em superfície sensível.

A fotografia vem sofrendo alterações de acordo com a evolução tecnológica e modernidade, sendo muito diferente de sua primeira versão, datada de meados de 1826.

Evidenciamos através da fala de Porto (2017), que a fotografia tornou-se comum com o processo industrial no século XX, tendo a câmera ou câmara preta como dispositivo

¹ Categoria: Ensino Médio; Modalidade: Matemática aplicada e/ou inter-relação com outras disciplinas; Instituição: CE Comendador Soares de Barros/Ajuricaba

² Aluno do 2º ano do EM do CE Comendador Soares de Barros/Ajuricaba,

³ Aluna do 2º ano do EM do CE Comendador Soares de Barros/Ajuricaba,

⁴ Professora Orientadora, CE Comendador Soares de Barros/Ajuricaba, rmohnschmidt@yahoo.com

formador de imagens, que possui superfície fotossensível, que pode ser filme fotográfico, papel fotográfico ou sensor digital CCD/CMOS.

O sensor digital transforma a luz em um mapa de impulsos elétricos, que serão armazenados em um cartão digital.

A câmera pode ser controlada para que se obtenha uma boa foto através dos seguintes itens: à exposição do material fotossensível à luz (altera quali e quantitativamente conforme o aparelho, pois a exposição varia conforme a abertura – quantidade de luz – multiplicado pela velocidade do obturador – tempo de exposição) que determina o tom da foto; profundidade do campo fotográfico; grau de corte temporal do modelo fotografado; distância focal; lembrando que os itens de controle se inter-relacionam.

Para a revelação das imagens é necessário que se cumpram cinco passos que são basicamente químicos (sem esquecer que é necessário matemática para equalizá-los): revelação, interrupção, fixação, lavagem e, secagem.

Conforme Costa (2010), a Matemática, juntamente com a Física em alguns casos, está inserida quando verifica-se a velocidade do obturador (mede a quantidade de luz que entrará na câmera), abertura do diafragma (regula a quantidade de luz que entra na câmera), profundidade do campo (é a região da área a fotografar que ficará nítida), distância focal (entre o centro óptico da lente e o ponto de foco) (pode-se relacionar com ângulos), razão áurea ou número de ouro (dado um segmento AB, procura-se um ponto C em AB, tal que $AC/CB=1,6188$).

Figura 1 – Imagem de diferentes velocidades do obturador.



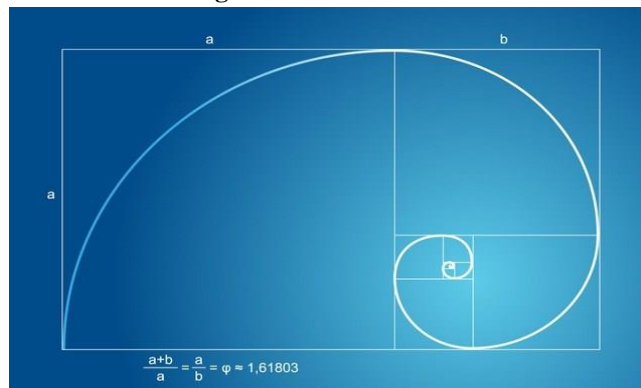
Fonte: Internet

Figura 2 – Abertura do diafragma.



Fonte: Internet

Figura 3 – Razão Áurea.



Fonte: Internet

Figura 4 – Razão Áurea na fotografia.



Fonte: Internet

Além das relações já citadas entre a matemática e a fotografia, citam-se ainda as seguintes: geometria (formas que se assemelham as formas geométricas, diagonais, perspectivas), razões, proporções, semelhança, relações métricas e, razões trigonométricas.

Observou-se que as fotografias têm influencia afetiva nas pessoas e por este motivo são usadas no comércio.

Ressalta-se que a fotografia não somente tem a ver com a arte, como também com a matemática, a física e a química.

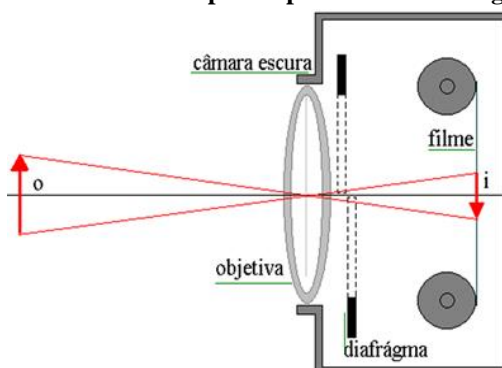
Foi utilizado para montar a maquete de uma máquina fotográfica os seguintes materiais: cola quente, fitas, caixa de papelão, folha celofane e ofício e, tinta preta.

Montamos um protótipo da máquina fotográfica e mostramos através de fios quais são os possíveis cálculos métricos e/ou trigonométricos: teorema de Pitágoras, semelhança de triângulos, seno, cosseno e tangente, proporção, razão áurea e velocidade de captura de imagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para demonstrar de forma prática o que foi pesquisado, baseou-se em Phinole (2017), montou-se um protótipo de maquina fotográfica como o abaixo, para poder mostrar como acontecem as relações entre a matemática e a fotografia.

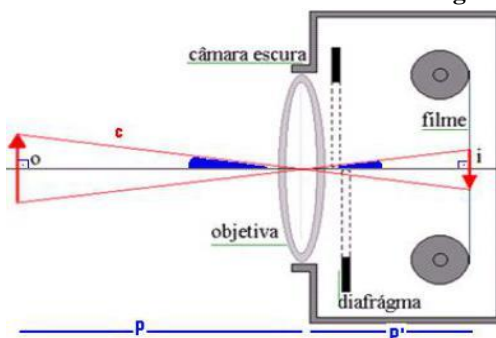
Figura 5 - Desenho do protótipo da câmera fotográfica.



Fonte: Internet

A partir desta montagem, pode-se explicar as relações matemáticas existentes no processo fotográfico.

Figura 6 – Possibilidade de razões métricas e trigonométricas.



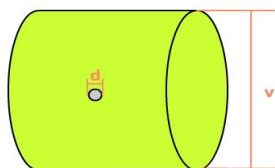
Fonte: Internet

Fez-se os cálculos de descoberta de distância entre a lente da câmera e o objeto a ser fotografado através de semelhança de triângulos, ou, também é possível realizar este cálculo através do teorema de Pitágoras, ou ainda, pelas relações trigonométricas de seno, cosseno ou tangente desde que saiba-se o ângulo envolvido, pode-se encontrar ainda, o ângulo tendo os valores dos catetos ou da hipotenusa, baseando-se na escrita de Busselle (1988).

Pode-se, fazer tabelas e gráficos com a velocidade do diafragma e abertura do obturador, comparando as diferenças entre câmeras fotográficas e analisando qual a melhor velocidade e abertura para se ter boa qualidade nas fotografias.

É possível, nas câmeras feitas pelos fotógrafos ou pelos alunos, chamadas de câmeras pinhole, estabelecer a relação sobre a distancia focal (v) e o diâmetro pinhole (d):

Figura 7 – Relação entre a distância focal e o diâmetro.



Fonte: Internet

Sendo o comprimento focal (d) de uma câmera pinhole, o comprimento entre o furo (pinhole) e a lâmina do filme, servindo para que toda foto tenha melhor nitidez.

$$d = \sqrt{v}/28$$

Fórmula que fornece esse valor é dada por

CONCLUSÕES

Concluimos que muito além do que pensávamos, a fotografia envolve não somente arte, mas também matemática, química e física. Podendo abordar conteúdos de forma prática e lúdica, envolvendo de fato diversas áreas do conhecimento para tornar ao aluno conceitos das disciplinas envolvidas significativos, fazendo com que os alunos aprendam.

REFERÊNCIAS

PORTO, Gabriela. Revista digital Infoescola. **Revelações Fotográficas**.

BUSSELLE, Michael. **Tudo sobre fotografia**. São Paulo: Círculo do Livro, 1988.

HOLANDA, Aurelio Buarque. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010.

COSTA, Hudson. **A Matemática da Fotografia**. 2010. Disponível em: <<http://matematicauva.org/semana2010/material/hudson.pdf>>. Acessado em 10 jun. 2017.

PHINOLE. **Projeto Básico da Câmera**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=amOqmolX0iE>>. Acessado em 12 jun. de 2017.