

ISSN 2316-7785

ESTUDANDO A FOTOGRAFIA POR UMA ABORDAGEM ETNOMATEMÁTICA

Luciane Bichet Luz
UFPEL
lbichet615@hotmail.com

Amanda Prank
UFPEL
amandaprank@ymail.com

RESUMO

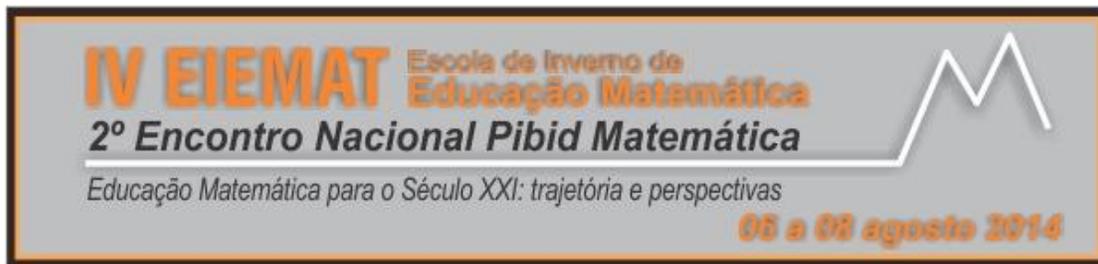
Esta pesquisa busca relacionar a Matemática e a Fotografia, com uma abordagem Etnomatemática. O “fazer matemático” é diversificado em inúmeros meios do cotidiano das pessoas, no caso estudado especificamente o profissional da Fotografia. A pesquisa foi direcionada para o desenvolvimento de aplicações de conteúdos matemáticos para alunos do ensino médio. Obtivemos dados coletados em entrevista, com Repórter Fotográfico que trabalha há 16 anos na profissão de fotojornalismo. Além da entrevista, fizemos uma análise de conteúdo de livros que abordam a Fotografia com um olhar Matemático. Nosso objetivo foi desenvolver atividades com os conteúdos de Matemática. Observamos a relação interdisciplinar da Física, da História e da Química que estão presentes no tema pesquisado A Técnica Fotográfica, portanto, pode ser uma ferramenta utilizada para a aprendizagem de alguns conteúdos no ensino médio, com aplicações bastante interessantes.

Palavras-chave: Fotografia; Etnomatemática; Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A Fotografia não teve um único inventor. Ela é uma síntese de várias observações e inventos em momentos distintos. A primeira descoberta importante para a *Photografia* foi a “câmara obscura”. No século XIV já se aconselhava o uso da câmara escura como auxílio ao desenho e a pintura. Muitos foram os artistas e investigadores que contribuíram para o avanço da Fotografia.

O presente trabalho propõe estabelecer uma relação entre a Matemática e a Fotografia. Busca compreender como a Etnomatemática pode ser trabalhada na técnica fotográfica. De um



modo amplo e científico, podemos estudar a Matemática utilizada no uso dos equipamentos fotográficos, sendo esta a intenção desta pesquisa.

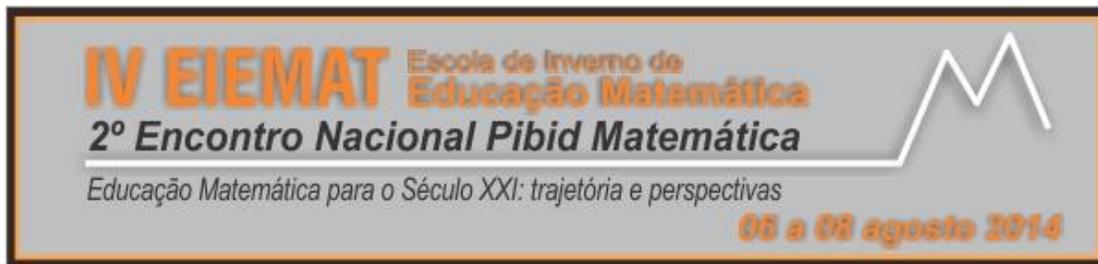
Fotografar pode ser uma arte que exige conhecimento, sensibilidade, atenção e concentração. Muito mais que Matemática, é necessário ter um olhar e saber enxergar a imagem que se deseja registrar. É um processo intuitivo. É através da Etnomatemática que encontramos as respostas para as questões sobre o fotografar.

O “fazer matemático” é diversificado em inúmeros meios do cotidiano das pessoas, no caso estudado especificamente o profissional da Fotografia. Faz-se necessária uma abordagem Etnomatemática para melhor compreendermos essa relação, ou seja, da Matemática que está por traz desse processo. A intuição fica explícita na atividade analisada, sem ela o ato de apertar o disparador da câmera fotográfica, seria um desafio e não teríamos imagens tão perfeitas esteticamente. Embora a Matemática usada por alunos nas escolas e a Matemática usadas pelos fotógrafos seja a mesma, é distinta sua aplicação. Isto, sem dúvida envolve a Etnomatemática, este trabalho apresenta alguns conteúdos do ensino médio presentes na arte de fotografar. Segundo Borba (1993, p.43) “a Etnomatemática pode ser vista como um campo de conhecimento intrinsecamente ligado a grupos culturais e a seus interesses, sendo expressa por uma (*etno*) linguagem também ligada à cultura do grupo”.

Segundo D'Ambrósio (2005) a Etnomatemática consiste na necessidade de adquirir conhecimento, de fazer(es) e de saber(es) que permitam sobreviver e transcender, através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes (*techné* ou 'ticas') de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver com (*mátema*) a realidade natural e sociocultural (*etno*) onde o homem está inserido.

A Etnomatemática, de modo geral, é uma maneira que cada grupo ou indivíduo tem de operacionalizar a Matemática (um método individual ou coletivo), o qual nos possibilita analisar cada grupo e o seu modo de fazer Matemática, observando e respeitando aspectos culturais e sociais onde é praticada.

Ao relacionarmos Fotografia e Matemática temos que pensar primeiramente em divisão e



proporção de espaço. Desse modo o fotógrafo deve obter uma imagem enquadrada e nas medidas, de forma que estas agradem o espectador. Lima (1988), deixa claro o quanto a matemática está relacionada com a Fotografia.

A sensibilidade ótica tem na fotografia um elemento de fundamental importância, que muitas vezes chega a romper com a lógica matemática (LIMA, 1988, p.45).

Portanto, fica claro o quanto está relacionada Fotografia e a Matemática. Deixaremos, então, que a Etnomatemática nos ajude a esclarecer as dúvidas sobre o tema pesquisado.

METODOLOGIA

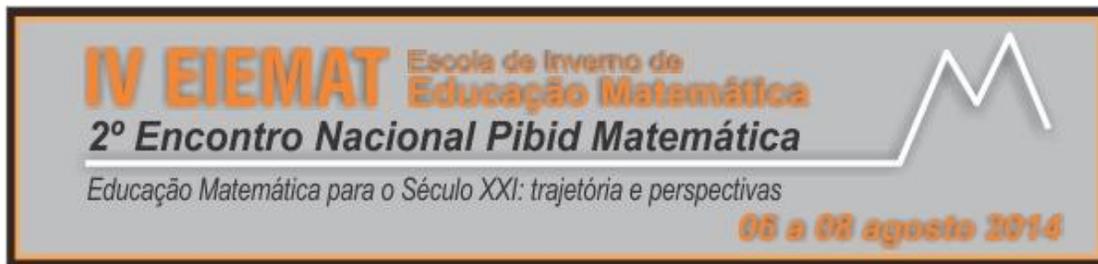
A pesquisa foi direcionada para o desenvolvimento da aplicação de conteúdos matemáticos para alunos de ensino médio. Com dados coletados em entrevista, com Repórter Fotográfico que trabalha há 16 anos na profissão de fotojornalismo, cujo conhecimento na área em que atua é técnico e prático. Possui graduação em História e especialização em Memória e Fotografia. Foram conversas informais, nosso objetivo foi exposto e aceito sem objeções. Temos por exemplo as seguintes questões:

1. O que fotografa profissionalmente?
2. De que forma usa a Matemática no seu trabalho?
3. É possível identificar algum conteúdo de Matemática aprendido no Ensino Médio utilizado na Fotografia?

Além da entrevista, fizemos uma análise de conteúdo dos seguintes livros: A Fotografia é a Sua Linguagem, de Ivan Lima (1988), e Equipamento Fotográfico Teoria e Prática, de Thales Trigo (2005). Sendo estes, uma ferramenta de fundamental importância para o desenvolvimento do presente trabalho. pois apresentam uma profunda relação entre a Matemática e Fotografia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao pesquisarmos a Fotografia, verificamos que existe uma ampla utilização de Matemática juntamente com a Física. Analisamos, inicialmente, as respostas das três perguntas



feitas ao fotógrafo, que são as seguintes:

1. O que fotografa profissionalmente?

Como fotojornalista, principalmente o cotidiano de minha cidade, cenas da política, os habitantes e o patrimônio histórico, arte, cultura, comportamento, esporte, agricultura da região entre outros.

2. De que forma usa a Matemática no seu trabalho?

Diariamente. A câmera fotográfica é um instrumento de precisão que permite vários ajustes de acordo com a situação e necessidades específicas, utilizo principalmente na hora de escolher as lentes (objetivas), para cada trabalho em uma variada gama de tipos. No esporte e nas fotos da fauna da região são utilizadas as teleobjetivas que aproximam o assunto, em lugares pequenos ou paisagens uso as grande angulares que tem um maior ângulo de visão e abrangem uma área maior da cena a ser captada. Utilizo muito o fotômetro da câmera que mede a diferença de intensidade da luz ao longo do dia para captar uma imagem fotográfica com a exposição (claro e escuro) correta. Da mesma forma, com o uso do flash eletrônico, em cenas noturnas onde há pouca iluminação. Por isso o uso da Matemática e da ótica é imprescindível tecnicamente na realização de meu trabalho.

3. É possível identificar algum conteúdo de Matemática aprendido no Ensino Médio utilizado na Fotografia?

Sim, os cálculos de distância em metros, para a focagem das frações que utilizo para calcular o tempo de exposição (tempo que o obturador da câmera fica aberto recebendo a luz ambiente para formar a imagem, medido em avos de segundos) e a abertura do diafragma na lente, que é o diâmetro do orifício onde entra a luz na câmera através da lente.

A partir dessas respostas, iremos abordar dois aspectos, que segundo o fotógrafo, são essenciais para fotografar:

*Enquadramento e proporção;

*Luz;

Enquadramento e proporção

Segundo Lima (1988), a Matemática é que dá bases para a composição do espaço, que são as seguintes: 1:2, 1:3, 3:5, 5:8, 8:13 etc. Podemos com esses dados analisar o retângulo áureo e as proporções.

Chama-se *retângulo áureo* qualquer retângulo $ABCD$ (Figura1) com a seguinte propriedade:

se dele suprimirmos um quadrado, como $AEFD$, o retângulo restante, $EBCF$, será semelhante ao retângulo original. Conforme a Figura 1:

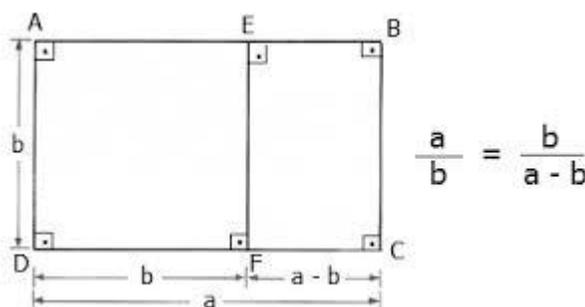


Figura 1: retângulo áureo

Sabemos que grandes artistas, arquitetos e escultores desde antes de Cristo já aplicavam em suas obras conceito da proporção áurea ou divina. A face da *Monalisa* tem uma altura 1,6 vezes maior que sua largura. Na natureza, o bonito está dentro da proporção áurea ou seja, 1,618. Analise a face, boca, braços, corpos, monumentos e objetos: o que achar agradável aos olhos, tem esta proporcionalidade.

Segundo a sequência de Fibonacci, temos que: os números seguintes são sempre a soma dos dois números anteriores. Portanto, depois de 0 e 1, vêm 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34...

Ao transformar esses números em quadrados e dispô-los de maneira geométrica, é possível traçar uma espiral perfeita, que também aparece em diversos organismos vivos. Os termos da sequência também estabelecem a chamada “proporção áurea”, muito usada na arte, na

arquitetura e no design por ser considerada agradável aos olhos. Seu valor é de 1,618 e, quanto mais você avança na sequência de Fibonacci, mais a divisão entre um termo e seu antecessor se aproxima desse número. Como podemos observar na Figura 2:

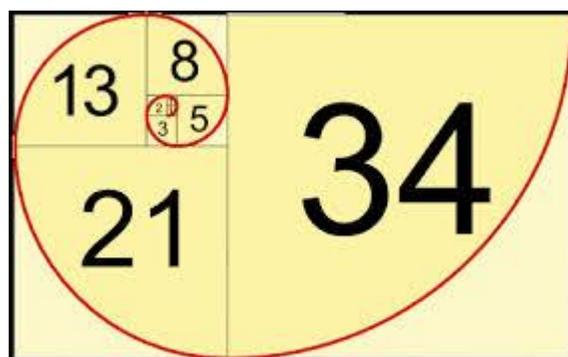


Figura 2: Sequência de Fibonacci

Podemos observar essa relação existente entre a fotografia e o retângulo áureo ou proporção áurea nas Figuras 3 e 4:

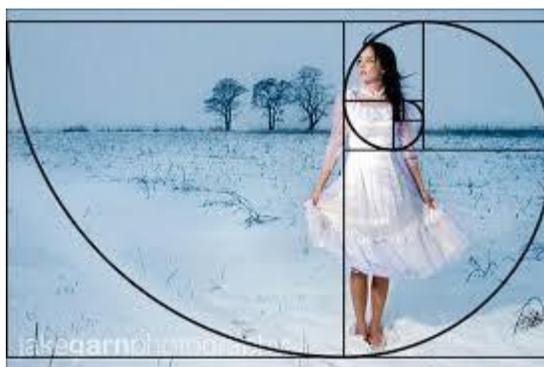


Figura 3: fotografia enquadrada

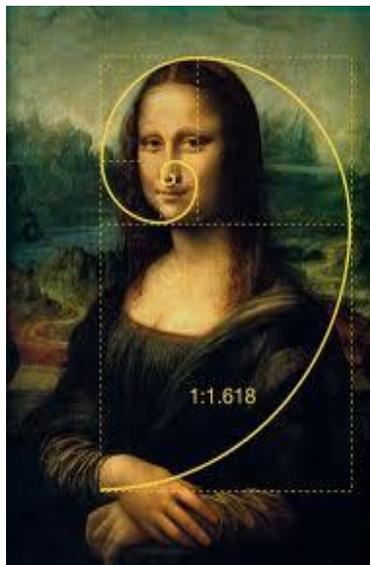


Figura 4: fotografia enquadrada

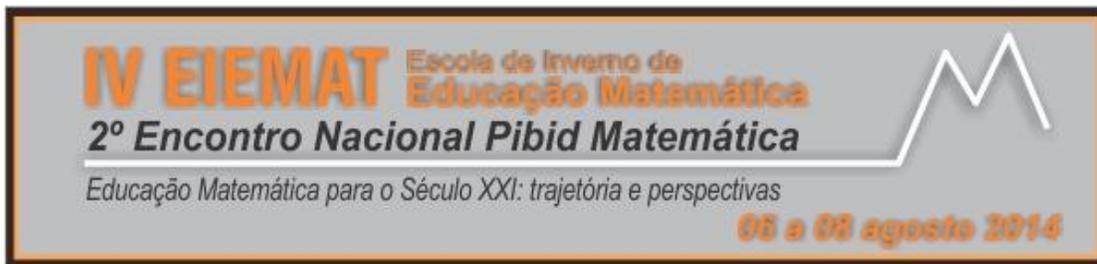
A Fotografia se desenvolveu basicamente através do formato retangular, devido as quantidades de variações de relações geométricas que o retângulo proporciona para a composição do plano.

Usando o retângulo no sentido horizontal, temos a impressão de repouso, de profundidade e de frieza; fazendo-o no sentido vertical, ao contrário, temos a impressão de ação, de proximidade e de calor.

A Luz

Para o fotógrafo, a luz tem fundamental importância, pois pode deparar-se com diferentes situações de luz. Pois fotografa em todos os tipos de ambientes, como esclarece o fotógrafo entrevistado, na resposta da primeira pergunta. Portanto, ele conta com o auxílio do *flash* .

O *flash* eletrônico, provavelmente, o mais importante equipamento de iluminação



artificial. Foi no início da década de 1960 que chegou ao mercado, para modificar as técnicas de iluminação, principalmente de estúdio.

Quando utiliza o *flash*, o fotógrafo precisa saber o número-guia (NG), que permite avaliar a abertura que deve ser utilizada para fotografar corretamente uma cena iluminada com determinado tipo de *flash* eletrônico. Obtém-se o NG com o produto entre a distância, em metros, do *flash* e o objeto iluminado pela abertura f (também designada por A) necessária para essa distância. Como a abertura vai depender da sensibilidade do filme, o valor adotado é ISO 100.

Assim:

$$NG = D \times A$$

onde:

NG = número-guia;

D = distância entre o *flash* e o objeto iluminado;

A = abertura utilizada.

Logo,

$$A = NG/D$$

Exemplo:

Um *flash* eletrônico de número-guia 33 para ISO 100 é usado para fotografar um objeto a 3m.

$$NG = 33$$

$$D = 3$$

Assim:

$$A = 33/3 = 11 \text{ (abertura correta)}$$

Se o mesmo objeto é deslocado para uma distância de 6m, tem-se:

$$NG = 33$$

$$D = 6$$

$$A = 33/6 = 5,5 \neq \text{(abertura correta)}$$

A quantidade de luz que vai ser utilizada no equipamento fotográfico, é determinada pelo diafragma. Podendo essa ser controlada pelo fotógrafo.

Podemos observar a abertura do diafragma dos equipamentos fotográficos na Figura 5:

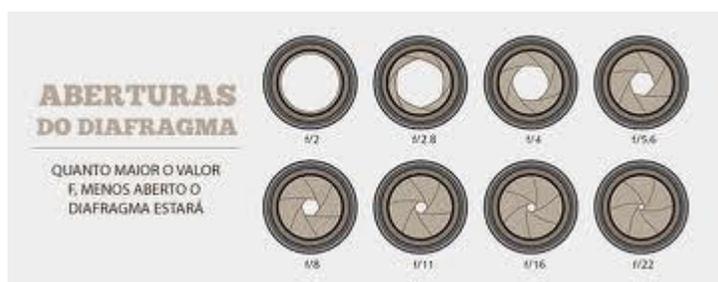


Figura 5. abertura do diafragma

A área onde a luz vai incidir é definida pela área do círculo de diâmetro D. Como a área do círculo é dada pela relação:

$$A = \pi \times r^2$$

onde π (pi, letra grega) vale aproximadamente 3,14 e r é o raio do círculo, isto é, metade do diâmetro: $r = D/2$.

Assim:

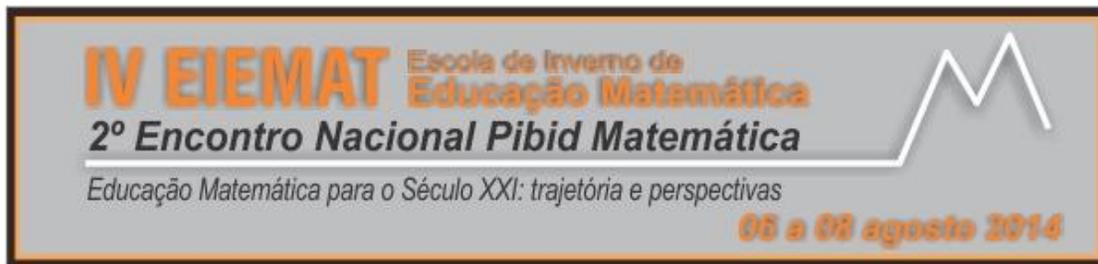
$$\text{Área} = 3,14 \times (D/2)^2 = 3,14 \times D^2/4$$

No sistema moderno, as aberturas são designadas de acordo com a seguinte escala:

1,0 – 1,4 – 2,8 – 4,0 – 5,6 – 8,0 – 11,0 – 16,0 – 22,0 – 32,0 – 45,0 – 64,0.....

CONCLUSÕES

O presente trabalho, foi resultado uma análise sobre a relação entre a Matemática e a Fotografia. Realizamos uma abordagem sobre vários aspectos, entre eles estão: o histórico, o físico e o matemático. Em cada um deles observamos a presença dos cálculos, das equações e importantes informações históricas. A Fotografia, portanto, pode ser uma ferramenta utilizada para a aprendizagem de alguns conteúdos no ensino médio, com aplicações bastante úteis e práticas.



A Etnomatemática foi o conceito que fundamentou a realização deste trabalho. A relação das disciplinas, em que a Fotografia pode ser utilizada como ferramenta de ensino é muito ampla. No ensino médio esse tema pode ser utilizado com exemplos práticos, que vão estimular os alunos, facilitando assim sua aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BORBA, C. Marcelo. A educação matemática em revista – **SBEM**, Nº 1 -2º sem. 1993.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, p. 99-120, 2005.
- LIMA, Ivan. **A Fotografia é a Sua Linguagem**. Rio de Janeiro, 2ª edição, Espaço e Tempo, 1988.
- LUCKESI, Cipriano. **Fazer Universidade: Uma proposta metodológica**. São Paulo 6ª edição, Cortez, 1991.
- TRIGO, Thales. **Equipamento Fotográfico: Teoria e Prática**. São paulo, 3ª edição Senac, 2005.
- KODAK. Disponível em: <<http://www.br.kodak.com/BR/pt/index.shtml>> Acesso em 18 Mar. 2009.
- JCNET. Disponível em: <<http://www.jcnet.com.br/Ciencias/2012/04/a-beleza-e-matematica-e-divina.html>> Acesso em: 18 Fev. 2013.
- MUNDO ESTRANHO. Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/o-que-e-a-sequencia-de-fibonacci>> Acesso em: 20 Fev. 2013.