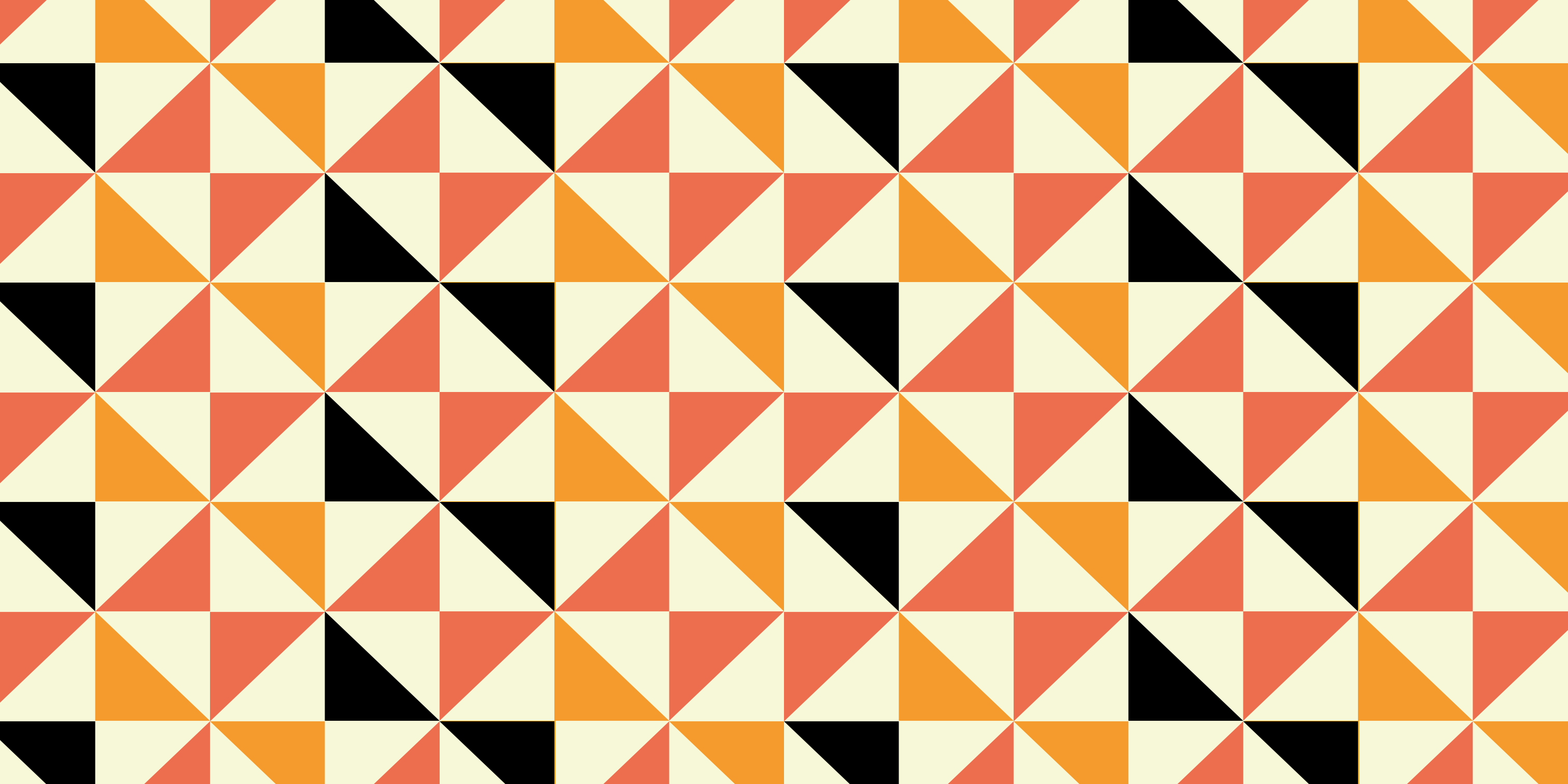




FOTOEDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

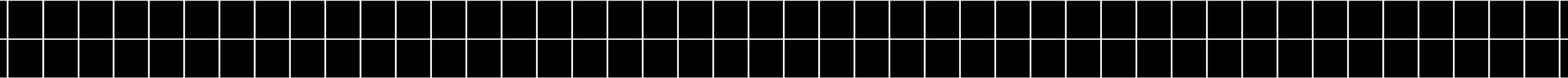
O ENSINO DE GEOMETRIA PELAS
LENTES DA FOTOGRAFIA

ANA LUIZA BARBOSA
DIOGO ALVES DE FARIA REIS



FOTOEDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

O ENSINO DE GEOMETRIA PELAS
LENTES DA FOTOGRAFIA



Recurso Educativo da pesquisa de mestrado:

POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS DO USO DA FOTOGRAFIA: uma proposta para ensinar Geometria no Ensino Fundamental II

Escrito por:

Ana Luiza Barbosa

Orientado por:

Diogo Alves de Faria Reis

Revisado por:

Marcela Pires Estevanovic

Design e diagramação por:

Ygor Travagini

R343f

T

Rego, Ana Luiza Barbosa, 1996-

Fotoeducação matemática [recurso eletrônico] : o ensino de geometria pelas lentes da fotografia / Ana Luiza Barbosa Rego, Diogo Alves de Faria Reis. - Belo Horizonte, 2023.

116 p. : enc, il., color.

[Recurso Educacional produzido em conjunto com a dissertação de mestrado da autora com o título: Possibilidades pedagógicas do uso da fotografia : uma proposta para ensinar geometria no ensino fundamental II / Ana Luiza Barbosa Rego. -- Belo Horizonte, 2023. -- 146 f. : enc, il., color. -- Dissertação - (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação. -- Orientador: Diogo Alves de Faria Reis.] - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.].

Bibliografia: f. 109-111.

1. Geometria -- Estudo e ensino (Ensino fundamental). 2. Fotografia.
3. Matemática (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 4. Matemática (Ensino fundamental) -- Métodos de ensino. 5. Matemática -- Estudo e ensino -- Meios auxiliares. 6. Educação matemática. 7. Ensino visual.

I. Título. II. Reis, Diogo Alves de Faria. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 516.007

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

SUMÁRIO

Introdução5

1. O Olhar do Professor7
Guia de atividades

1.1 - Leitura da Fotografia 9

1.2 - Onde está a Geometria?27

1.3 - Composição e enquadramento 33
geométrico

1.4 - Clique Geométrico 39

1.5 - Kit Fotográfico41

1.6 - Clique Geométrico - o retorno51

1.7 - Fotografando a Altura53

2. O Olhar do Estudante63

2.1 - Leitura da Fotografia65

2.2 - Onde está a Geometria?71

2.3 - Composição e enquadramento 77
geométrico

2.4 - Clique Geométrico83

2.5 - Kit Fotográfico 85

2.6 - Clique Geométrico - o retorno 95

2.7 - Fotografando a Altura 53

2.8 - Construindo uma Câmera 57

3. Considerações finais105

4. Referências109

5. Lista de imagens113

Assim como tudo que nos cerca, a fotografia também está sujeita a diversos significados e interpretações. Pensando na origem etimológica da palavra, podemos concluir que fotografar é escrever com a luz. Partindo para uma definição formal, dada por dicionários, percebemos que ela não se mostra divergente do significado anterior, já que de acordo com Bueno (2007, p.367), a fotografia é um “processo ou arte de fixar numa chapa sensível, por meio da luz, a imagem dos objetos colocados diante de uma câmara escura dotada de um dispositivo óptico.”

Porém, é possível nos distanciarmos desse conceito de fotografia apenas como um processo químico, nos baseando em definições de artistas como o pintor belga Dubois, que vê além da “sensibilidade de haletos de prata à luz”.

Seja como for, a maneira em que vemos o retrato depende não só de nossa interpretação, mas também da intenção do fotógrafo. De acordo com Kossoy, toda fotografia tem sua origem a partir do desejo de um indivíduo que se viu motivado a congelar em imagem um aspecto dado do real, em determinado lugar e época. Além disso, existe também a atenção ao espectador, tratando-o como sujeito ativo da imagem.

Assim, podemos encará-la de maneiras diferentes, de acordo com suas várias faces. Há quem defenda que a imagem fotográfica é apenas um resultado de um processo e há quem a veja como uma expressão artística. O que esquecemos de considerar é que ela pode ser os dois. A fotografia por si só é um registro do real, por meio de uma gravura feita com a luz. Entretanto, quando adicionamos a ela um conceito, algo que a dê sentido, que envolva os sentimentos do fotógrafo e daquele que a vê, incluindo composições e mensagens, ela ganha significados.

Analisando a fotografia como um meio de comunicação, a forma como o fotógrafo expressa sua mensagem é chamada de linguagem fotográfica: uma linguagem não verbal usada para transmitir informação de maneira

compreensível. Dentro dessa linguagem visual, existem elementos e variáveis visuais que formam os significados e podem ser utilizados pelo fotógrafo para se expressar. Neste sentido, a construção da Fotoeducação Matemática foi realizada referenciando duas áreas importantes da atividade estudantil: a leitura visual de materiais já criados e a de novos materiais visuais pelos alunos. Em alusão direta com as teorias fotográficas, esta abordagem recorda duas perspectivas clássicas da fotografia sociológica: “decodificação com a ajuda de categorias ou modelos, que consiste na imposição de um framework conceitual e conexões com fotografias, bem como uma atividade artística independente tomada com a intenção de atribuir significados. (Sztompka 2012: 28)” (Makiewicz, 2014, p.65, tradução nossa). A autora ainda aponta que “a essência da Fotoeducação não consiste em enfeitar livros-texto, atividades ou livros com imagens coloridas, mesmo que esse seja um aspecto ainda importante, especialmente pelos chamados esteticistas. A introdução da fotografia no ensino de matemática tem um propósito maior”

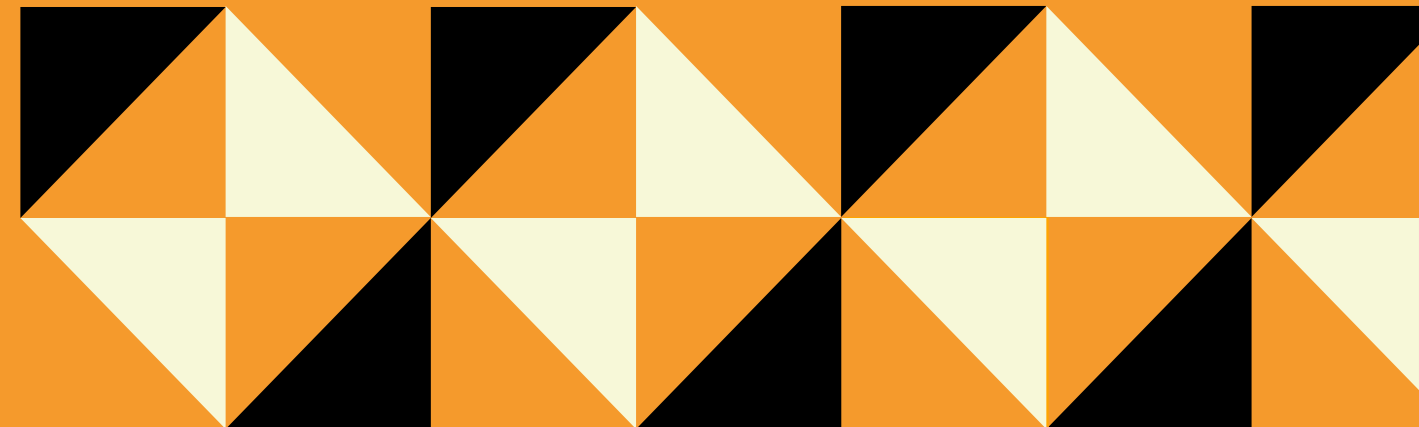
Essa introdução da fotografia na didática escolar permite uma expressão artística independente por meio de situações didáticas favoráveis à descoberta de conceitos. Tirar fotos de objetos apresentados reforça o desenvolvimento do processo de visualização e imaginação de objetos matemáticos já que a atividade fotográfica vai desde a observação até a problematização e comunicação por meio de fotos, títulos e descrições.

A Autora.

1.

O OLHAR DO PROFESSOR

GUIA DE ATIVIDADES



Olá Professor (a)! Este é um guia com tudo que você precisa saber antes e durante a aplicação das atividades. Aqui você vai encontrar explicações descritivas e gráficas de como analisar as fotografias, mas lembre-se de que não existe interpretação errada e você pode ir muito além do que apontamos.

Você também pode notar que as questões estão classificadas com siglas. Isso acontece porque adotamos a metodologia de Malgorzata Mackiewicz sobre os processos de interiorização e exteriorização durante o uso da fotografia como ferramenta didática. Sendo assim, toda questão que for classificada como N-0 se refere a um momento anterior à realização da atividade propriamente dita, visto que é uma etapa de preparação da situação. As questões N-1 introduzem a leitura da fotografia, permitindo que os estudantes escaneiem as informações. Logo após, as questões N-2 contam com o direcionamento do professor para

uma interpretação mais precisa da imagem e, na etapa N-3, os comentários são formalizados para que o problema seja formulado. Já as questões N'-1 tem como objetivo proporcionar uma discussão sobre o que já foi discutido e nem sempre necessitam de uma formalização. As questões N'-2 se reservam à uma saída escolar para que os estudantes possam explorar, com câmeras em mãos. Por último, as questões N'-3 afirmam o papel do professor como supervisor do processo de exploração e aprendizagem.

Sem mais delongas, vamos às atividades!

1.1

LEITURA DA FOTOGRAFIA

Como ler uma fotografia?

Não existe interpretação certa ou errada para uma fotografia, mas sim diversos pontos de vista para uma mesma imagem. Para alcançar pelo menos um deles, você pode começar imaginando o objetivo daquela foto. Pense no significado pretendido pelo fotógrafo, na mensagem que ele quer passar.

Depois, examine a iluminação, a exposição da foto, como o jogo de luzes estabelece o clima, como as sombras estão delineando os objetos, criando movimento ou posição estática. Perceba as linhas no quadro da imagem, a proporção e tamanho dos objetos, as molduras naturais no enquadramento e as figuras ocultas. Vamos analisar alguns exemplos a seguir.

Para identificar o objetivo dessas fotos, temos que procurar o elemento principal. No exemplo da fotografia onde é mostrada apenas uma flor, fica claro o que se quer mostrar.



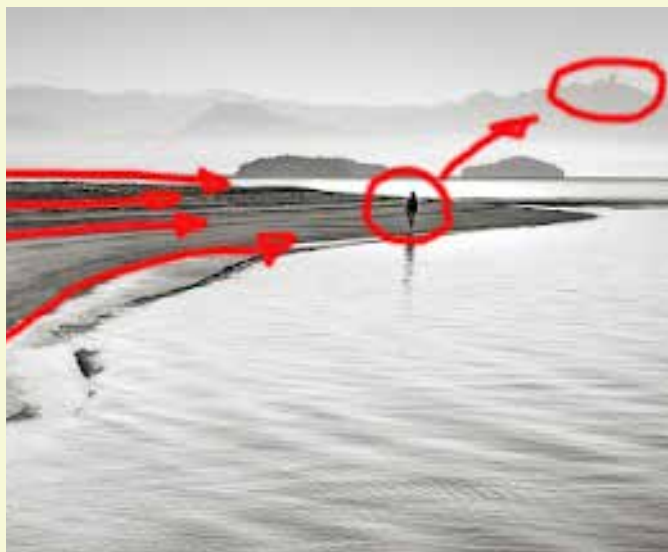
As duas fotografias nesta página utilizam da iluminação de maneira diferente para determinarem o clima, a mensagem a ser passada.



Já na segunda foto, vemos uma mulher dentro do mar com montanhas atrás. Mesmo que pensemos que o objetivo é mostrar a mulher, é possível considerar que os outros objetos da foto também podem ser os principais. É normal que o objetivo de uma foto nem sempre seja óbvio e isso não nos impede de tirarmos nossas conclusões.

Enquanto uma é bem escura e mostra pouco, dando uma ideia de solidão e tristeza, a outra tem uma exposição bem maior à luz, dando um ar de renovação, esperança e felicidade.





Enquanto nas três primeiras fotos há o uso de linhas imaginárias criadas por elementos do meio, como a sombra das janelas, a sombra das árvores e o assentamento de areia na praia, na última foto vemos o uso de linhas literais (ou retas paralelas, se vamos ser formais) para indicar o mesmo que nas outras fotos: movimento.



O posicionamento da câmera e do objeto principal é propositalmente escolhido para que as linhas guiem o nosso olhar para o que realmente importa.



A ideia de proporção permeia vários conceitos da fotografia, e nos exemplos mostrados aqui está um deles.



Em ambas as fotos foi usado um truque para que algo grande, se comparado ao ser humano, coubesse na palma da mão.



As molduras, conhecidas por enfeitarem pinturas e fotos, podem ser trazidas para a fotografia se criadas a partir de elementos do ambiente que se está fotografando.



ATIVIDADE

Vamos à atividade O, que deve ser discutida verbalmente, sem formalização:
Analisar as imagens a seguir:



Figura 13: Fotografia de Sebastião Salgado para “Éxodos” (2000), onde retrata migrantes, refugiados e exilados ao redor do mundo.

Na imagem, vemos três pessoas no enquadramento principal e por esse motivo podemos formar um triângulo com esses elementos. Mais atrás, uma pessoa está virada de costas e seu olhar nos guia, por meio de uma linha, para onde devemos nos voltar: o adulto carregando uma criança.



Figura 14: Tomadas de um hotel em Campos do Jordão .

Nessa segunda foto há algo muito incomodo para quem a vê. O fotógrafo não se preocupou em manter as linhas da parede paralelas e, por conta do ângulo em que a câmera foi posicionada, as figuras encontram-se levemente distorcidas.

Na foto à esquerda, há muita informação. As únicas linhas presentes são aquelas na construção atrás e elas nos guiam para o que foi cortado da foto: o topo. Sendo assim, esse não poderia ser nosso objetivo. Também não pode ser a árvore, visto que esta também está cortada. A pessoa no banco tão pouco poderia ser o objetivo, já que se encontra num lugar com pouca iluminação.

Em contraposição, a foto da direita mostra-se muito objetiva. Foi tirada de certa distância, para que os trabalhadores aglomerados quase se transformassem em formigas trabalhando. Parece que se move, mesmo sendo estática, porque captura o fluxo de pessoas subindo e descendo por meio de linhas que guiam nosso olhar.



Figura 15: Palácio Salvo

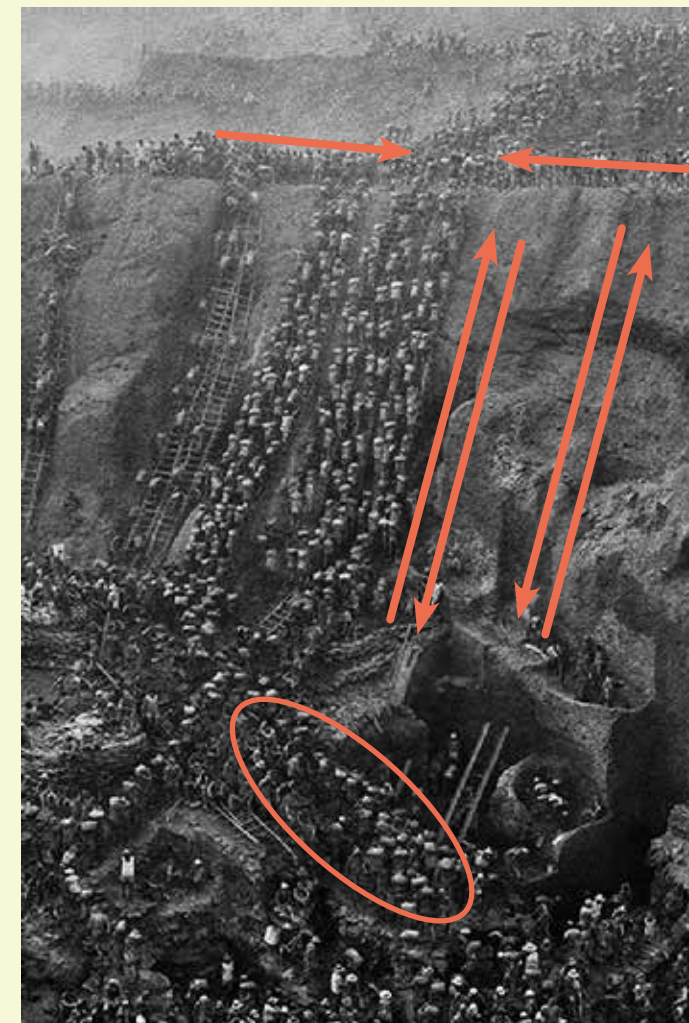


Figura 16: Serra pelada de Sebastião Salgado



Figura 17: Coqueiros



Figura 18: Botas Islândia



Figura 19: Praia



Figura 20: Walter Firmo



Figura 21: A menina afegã. Steve McCurry. 1984



Figura 22: Menino praia



Figura 23: Henri Cartier Bresson



Figura 24: Mulher praia

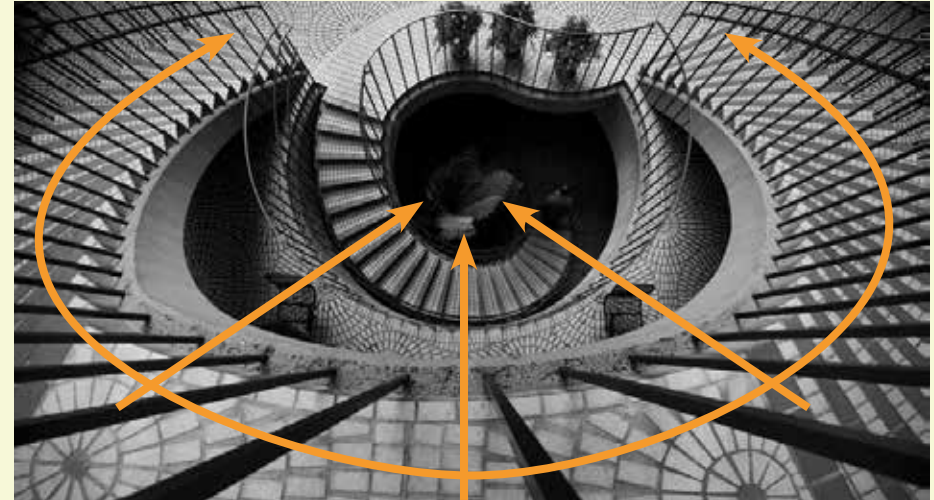


Figura 25: Thomas Hawk

1.2

ONDE ESTÁ A GEOMETRIA?

OBJETIVO

Proporcionar o reconhecimento e investigação de figuras geométricas simples por meio da análise de fotografias.

1 _____

Separar os alunos em grupos de até 4 pessoas.

2 _____

Distribuir, para cada grupo, um kit com fotografias impressas e recortadas.

3 _____

Instigar os grupos a discutir e analisar as fotografias com o questionamento “o que há de geometria nesta foto?”

4 _____

Cada grupo deve produzir um texto ou lista contendo as conclusões da discussão;

5 _____

Compartilhar e debater os resultados com a turma.

ATIVIDADE

Analise as imagens a seguir e discuta com seus colegas de grupo as seguintes questões:

1 O que te chama atenção nessa foto?

2 Algo que você vê na fotografia se assemelha a alguma figura geométrica?

3 Você vê algo de interessante? Alguma regularidade? Alguma proporcionalidade? Alguma figura geométrica plana ou espacial? Elabore um parágrafo relatando suas observações. Em seguida, formule uma pergunta relacionada a matemática sobre essa fotografia.

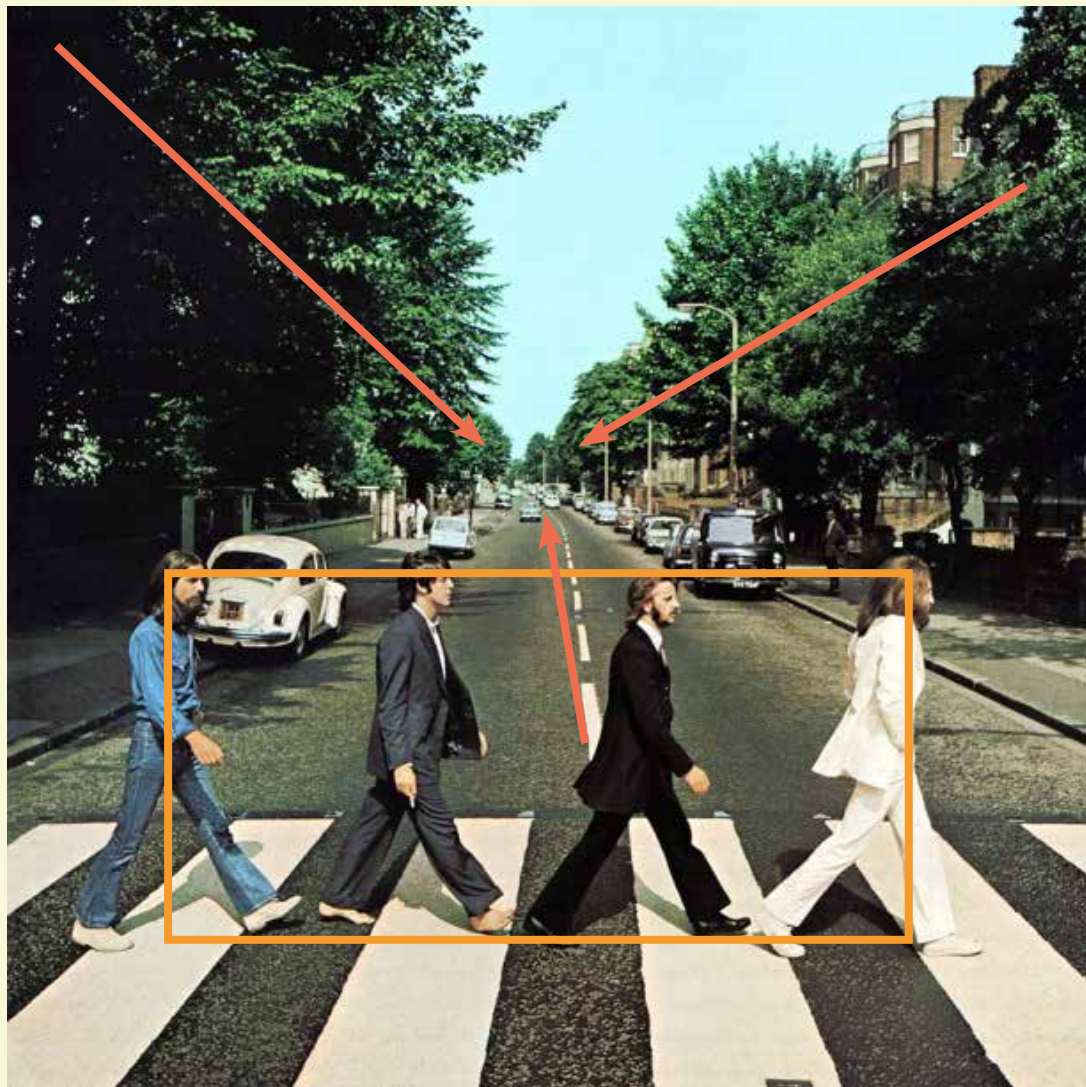


Figura 26: Fotografia para capa do álbum "Abbey Road", peúltimo da carreira dos Beatles

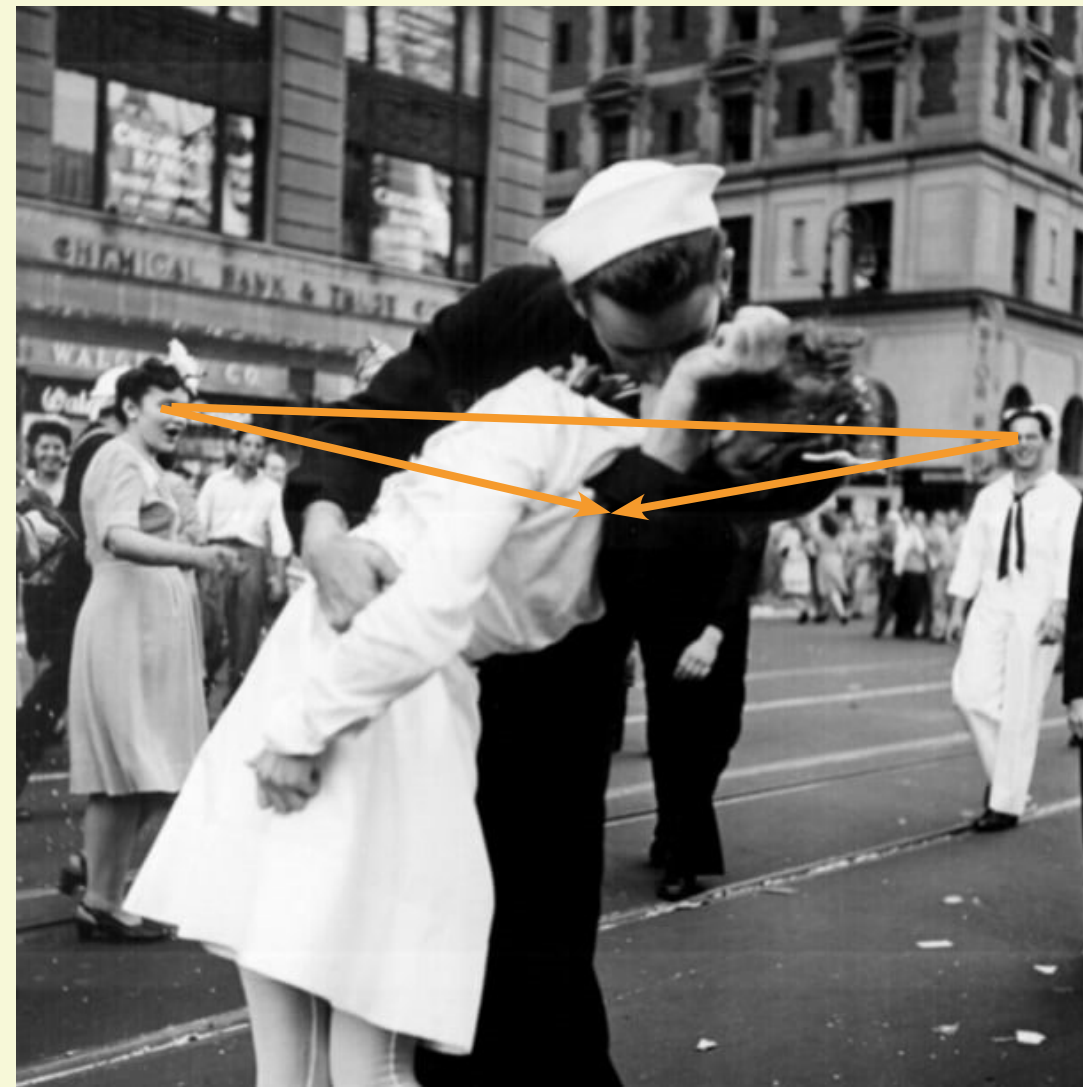


Figura 27: "The Kiss": Marinheiro comemora a vitória dos EUA na 2ª Guerra Mundial com beijo forçado em enfermeira



Figura 28: Jovem chinês se põe no caminho de tanques de guerra em um protesto silencioso contra corrupção



Figura 29: Mulher indígena resiste ao desalojamento forçado da polícia

1.3

COMPOSIÇÃO E ENQUADRAMENTO GEOMÉTRICO

OBJETIVO

Explorar figuras geométricas e suas características através da análise de fotografias.

1 _____

Apresentar para a turma fotografias impressas e recortadas que se utilizam de entes geométricos para a composição e enquadramento do objeto principal.

2 _____

Explicar a utilização da geometria no enquadramento da produção fotográfica.

3 _____

Apresentar os conceitos de perímetro, área, lados, vértices e ângulos das figuras apontadas pelos alunos na análise da atividade 1 e nas figuras utilizadas pelos fotógrafos na composição das fotos.

4 _____

Apontar os conceitos de paralelismo e perpendicularismo de retas de acordo com as fotografias apresentadas nesta atividade.

ATIVIDADE

Analise as imagens a seguir e discuta com seus colegas de grupo as seguintes questões:

1 Qual a sua percepção sobre as fotografias e a forma como foram tiradas?

2 Você consegue visualizar alguma outra figura geométrica nas fotos apresentadas?

3 Quais são as figuras geométricas destacadas nas fotos desta atividade? Aponte o número de lados, vértices e ângulos de cada uma. Quais informações são necessárias para calcular a área e o perímetro dessas figuras?

OBSERVE AS FOTOGRAFIAS A SEGUIR:



Figura 30: Atletismo nos Jogos Olímpicos de Verão de 1992



Figura 31: Trabalhadores almoçando em meio as construções do Rockefeller Center

O uso de triângulos é muito famoso na fotografia, visto que é uma forma simples de arranjar os objetos que a compõem. Basta ter três elementos principais não colineares e conseguimos utilizar do triângulo para implicar ordem e clareza.

Em ambos os casos, vemos um quadrilátero sendo usado múltiplas vezes, quase que dando um zoom no objeto principal da foto. Essa técnica mistura o uso de molduras naturais com o cuidado do posicionamento da câmera para nos direcionar.



Figura 32: Foto de Steve McCurry



Figura 33: Muhammad Ali vs. Cleveland Williams



Figura 34: Noiva no lago

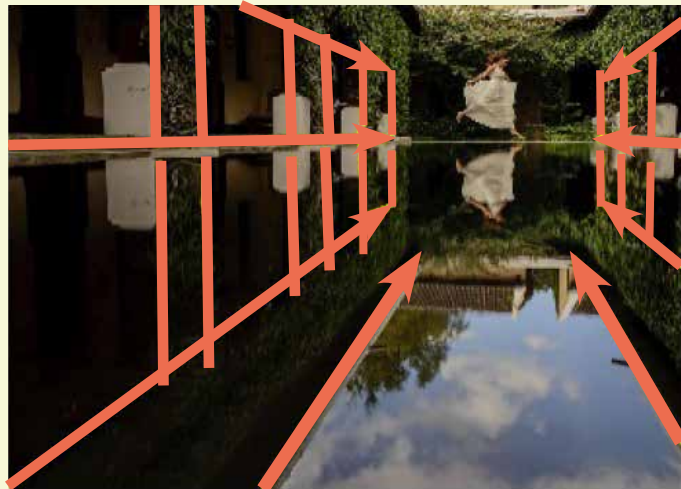
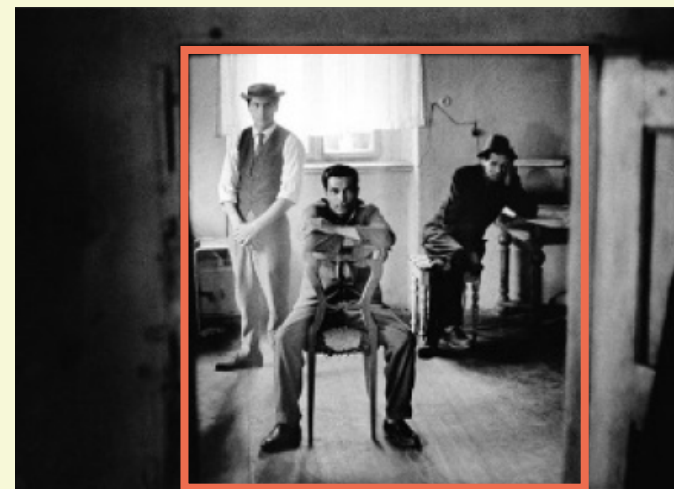


Figura 35: Josef Koudelka: Povo cigano



1.4

CLIQUE GEOMÉTRICO

OBJETIVO

Reconhecer figuras geométricas em situações de realidade, no ambiente escolar.

1 _____

Pedir, com antecedência, que pelo menos um aluno de cada grupo tenha consigo no dia da aula um celular com câmera ou uma câmera fotográfica.

2 _____

Tendo em vista as discussões anteriores, orientar aos alunos que andem pelas dependências da escola, em grupos, e fotografem a geometria presente no prédio escolar tão quanto produzam retratos utilizando-se da geometria para a composição e enquadramento .

3 _____

Recolher, em um pen drive ou por e-mail (pedir pra mandar na hora), as produções estudantis e imprimi-las para discussão e exposição na próxima aula.

ATIVIDADE

1 O que discutimos nas últimas aulas? Quais conceitos geométricos trabalhamos dentro da fotografia? Podem me dar exemplos de como usamos a geometria na composição de uma foto?

2 Produza fotografias do espaço escolar que possuam figuras geométricas explicitamente e também na composição e enquadramento da foto. Lembre-se de adicionar descrição e título às fotografias.

3 Vamos discutir, com os retratos em mãos, as técnicas que você usou para produzi-los.

1.5

KIT FOTO-GRÁFICO

OBJETIVO

Investigar o conceito de proporcionalidade apresentado por meio de regras fotográficas.

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- . Transparência (acetato) ;
- . Caneta para CD ;
- . Tesoura ;
- . Régua.

1 Orientar cada grupo a produzir um kit que contém 2 cartões de transparência cortados na mesma dimensão das fotos a serem entregues, para que possam ser sobrepostos. As transparências devem conter a regra dos terços e a espiral áurea.

2 Demonstrar o uso da regra dos terços e espiral de Fibonacci.

3 Discutir os conceitos geométricos e matemáticos.

4 Permitir que os alunos experimentem e discutam a aplicação das regras fotográficas, sobrepondo o kit construído com as fotografias entregues.

5 Debater os resultados com a turma.

A *espiral áurea* tem origem histórica na Grécia Antiga. Foi Pitágoras¹ que, por acreditar que a ideia de beleza estava associada a uma proporção específica, deu o primeiro passo em direção ao famoso *número de ouro* e à *proporção áurea*, a proporção mais agradável entre duas medidas. Se referindo a ela como a “divisão de um segmento em média e extrema razão” os gregos atribuíam a esta razão propriedades mágicas e se baseavam nela para construir seus templos e obras. Quando Phidias² esculpiu o Parthenon³, no século V, baseado na *proporção áurea*, o *número de ouro* foi identificado pela letra grega Φ (phi) e começou a ser estudado.

O *número de ouro* pertence ao conjunto dos números irracionais⁴ e pode ser obtido através da razão áurea por uma dedução algébrica ou geométrica.

Considerando um segmento de reta AB e um ponto D pertencente a este segmento, dizemos que o ponto D divide AB na razão áurea quando

$$\frac{AB}{AD} = \frac{AD}{DB}$$

¹ Filósofo e matemático grego ;

² Pintor, escultor e arquiteto grego ;

³ Templo grego construído em homenagem à deusa Atena ;

⁴ Números decimais, infinitos e não periódicos.

De acordo com Queiroz (2007, p.6), para obter o número Φ, devemos:

Considerar $m(AB) = 1$ unidade, $m(AD) = x$ e $m(DB) = 1 - x$
Obtemos então a divisão de um segmento em média e extrema razão:

$$\frac{m(AB)}{m(AD)} = \frac{m(AD)}{m(DB)}$$

$$\text{ou seja: } \frac{1}{x} = \frac{x}{1-x}$$

Aplicamos a propriedade fundamental das proporções: O produto dos meios e igual ao produto dos extremos, obtendo uma equação de segundo grau:

$$x^2 = 1 - x \longrightarrow x^2 + x - 1 = 0$$

Resolvemos a equação e encontramos duas raízes:

$$x' = \frac{-1+\sqrt{5}}{2} \text{ e } x'' = \frac{-1-\sqrt{5}}{2}$$

Desprezamos a raiz negativa e calculamos a razão

$$\Phi = \frac{1}{x} \text{ para obter: } \Phi = \frac{1}{\frac{11\sqrt{5}}{2}}$$

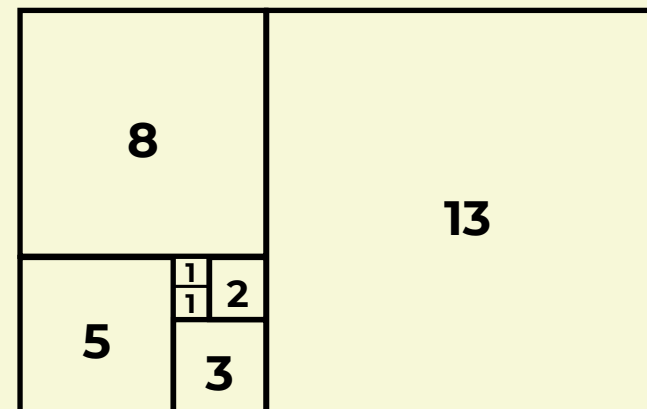
$$\text{Portanto, } \Phi = \frac{2}{-1+\sqrt{5}} = \frac{2}{-1+2,236...} = 1,618...$$

(QUEIROZ, 2007, p.6)

Por ser um número tão particular, tudo que obedece a esta proporção é considerado esteticamente bonito ou tudo que é esteticamente bonito obedece a esta proporção. Não se sabe ao certo como os dois conceitos se relacionam, mas sabe-se que é por isso que Pitágoras o usou para construir o pentagrama, símbolo dos pitagóricos e

também, por isso, outras figuras geométricas herdaram essa propriedade, como o retângulo áureo.

Exercendo grande influência na arquitetura, o *retângulo áureo* é aquele que apresenta a medida de seus lados em razão áurea. Ou seja, a razão entre seus lados é igual a Φ. Ele ainda possui uma propriedade na qual, quando dividido entre um quadrado e um retângulo, o retângulo criado também apresenta a razão áurea e isso pode ser repetido indefinidamente. Além disso, os quadra-



dos obtidos apresentam as medidas de seus lados como uma progressão da Sequência de Fibonacci⁵, a partir do segundo número.

⁵ Sequência de números inteiros onde cada termo corresponde à soma dos dois anteriores.

Para, então, obtermos a *espiral áurea*, basta que tracemos, em cada um dos quadrados obtidos do *retângulo áureo*, $\frac{1}{4}$ de círculo com raio correspondente ao lado do quadrado em que está sendo traçado o círculo, conectando dois vértices opostos.

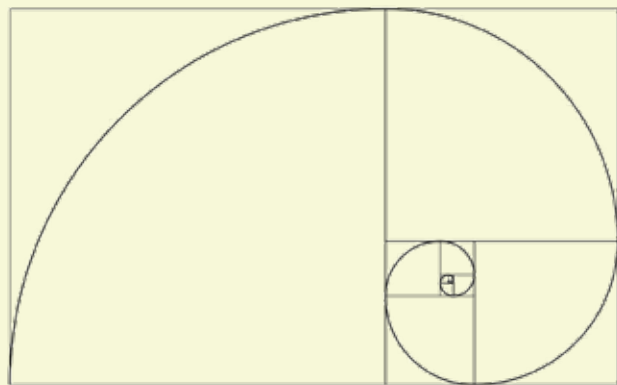
Não só o *número de ouro*, mas também a *espiral áurea*, podem ser encontrados na natureza. Em uma de suas obras mais famosas chamada “O homem Virtruviano”, Leonardo Da Vinci afirma que o corpo humano obedece à divina proporção. Em outra obra, intitulada “Monalisa”, ele utiliza da *razão sagrada* (*denominação que dá ao número de ouro*). Além disso, podemos observar o *número de ouro* no crescimento das árvores, nas pétalas de flores e dentro das colmeias. Talvez seja por isso que a noção de beleza esteja tão ligada a um número e vice-versa.

Assim, os ideais de beleza e estética se fizeram presente nas construções artísticas gregas e, como muitas outras coisas, a influência da Grécia Antiga se mostrou forte durante o passar dos anos. As correntes artísticas pelo mundo levaram o legado grego à frente e, mesmo que com a constante mutação da arte, o uso da *razão áurea* se faz presente nos dias de hoje.

Pintores como Da Vinci e Antônio Peticov empregam o número de ouro em suas obras e, sendo a fotografia um movimento advindo da pintura, nela também podemos perceber o uso de regras matemáticas.

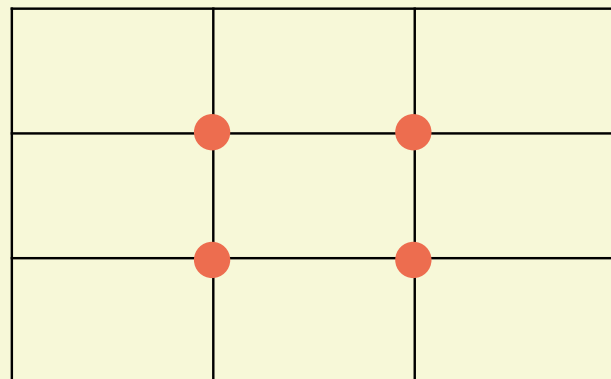
Conhecidas por qualquer pessoa que se aventure pela arte de fotografar, a regra dos terços e a *espiral áurea* são usadas, assim como em outros tipos de arte, para garantir a harmonia e beleza na composição de uma foto.

A *espiral áurea* é usada da seguinte forma: pensando na tela da câmera como um *retângulo áureo*, imaginamos nela a espiral e posicionamos o que vai ser fotografado no começo da espiral. Podemos ainda nos abster de pensar na espiral e utilizar apenas a divisão que a deu origem. Assim, o objeto da foto pode ser colocado no quadrado obtido da divisão do retângulo áureo.



A regra dos terços, é uma simplificação da espiral áurea. É denominada assim por conta da divisão do quadro da foto, que é feita traçando nele três linhas horizontais e três verticais, sempre distribuídas em intervalos iguais resul-

tando em 9 retângulos semelhantes. Obtemos assim quatro cruzamentos entre as linhas, chamados de pontos de ouro. Para conseguir uma foto agradável à vista humana nessa perspectiva, devemos então, posicionar o objeto de interesse em um desses pontos de ouro e, além disso, observar a linha do horizonte, que nunca deve estar torta ou no terço do meio.



FONTE: Fotografia. Ana Luiza Barbosa.
In: Bases Teóricas Transdisciplinares Para A Formação do Professor de Matemática. Org. Samira Zaidan

OBSERVE AS FOTOGRAFIAS A SEGUIR E FAÇA O QUE SE PEDE:



Figura 36: Lagoa Rodrigo de Freitas



Figura 37: Casa no Campo

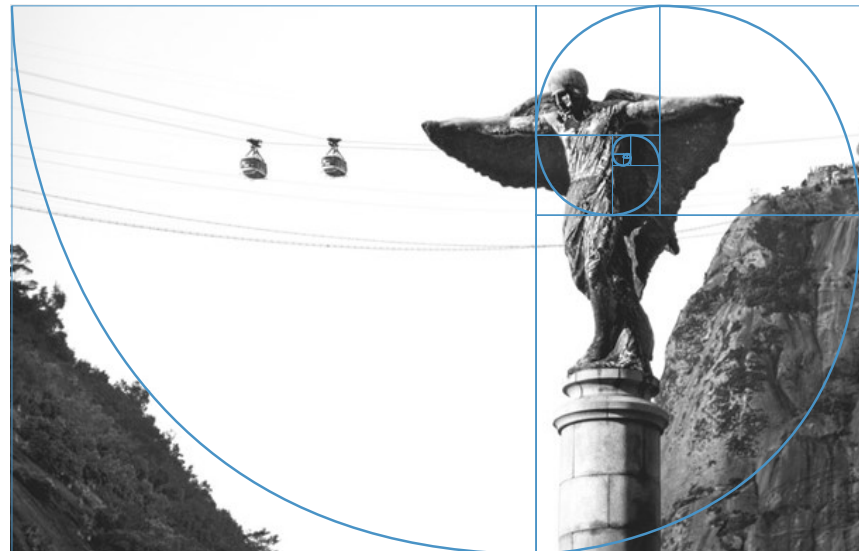


Figura 38: Monumento aos Heróis de Laguna e Dourado



Figura 39: Gol do Richarlison: Copa 2022



Figura 40: Filmagem

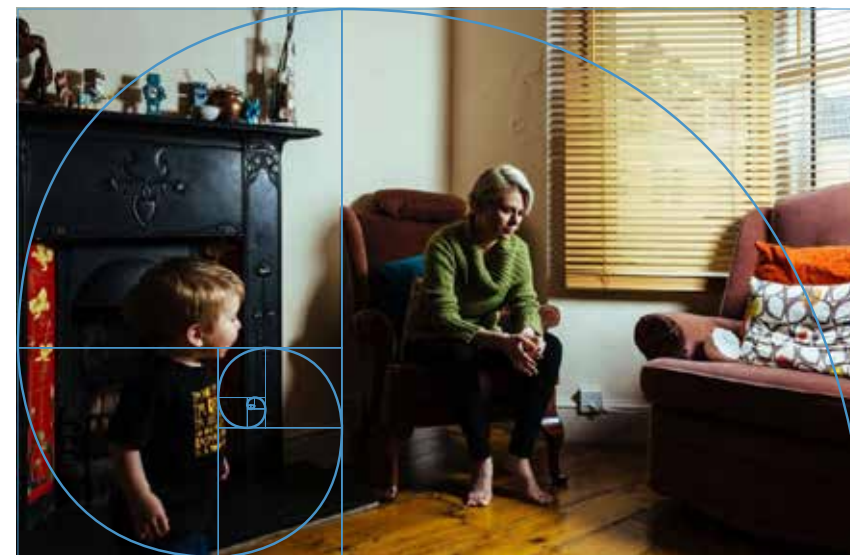


Figura 41: Criança e mulher em uma sala

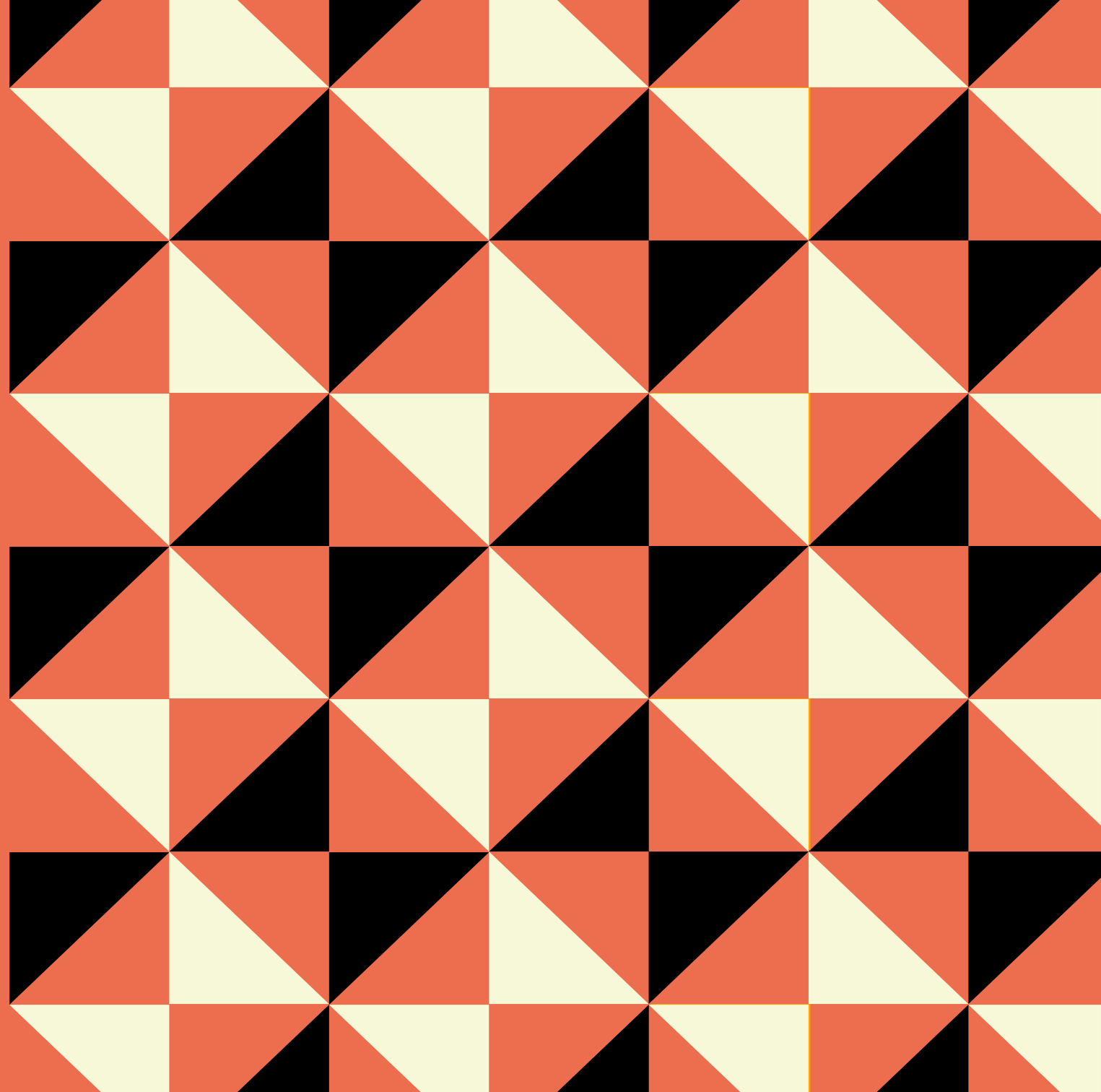
Analise as imagens e discuta com seus colegas de grupo as seguintes questões:

1 Qual o seu olhar sobre a fotografia?

2 O que você vê na fotografia te lembra alguma figura geométrica?

3 Você vê algo de interessante? Alguma regularidade? Alguma proporcionalidade? Alguma figura geométrica plana ou espacial? Formule alguma pergunta relacionada a matemática sobre essa fotografia.

Produza, com seu grupo, a regra dos terços e a espiral áurea nas transparências que foram entregues. Sobreponha o desenho nas fotografias que analisamos. Quais delas obedecem a regra dos terços? Quais delas obedecem a espiral áurea? Existe alguma que se encaixa nas duas?



1.6

CLIQUE GEOMÉTRICO O RETORNO

OBJETIVO

Reconhecer a proporcionalidade em situações de realidade, no ambiente escolar.

1

Percorrer com os alunos as dependências da escola para que produzam suas fotografias baseados nas discussões sobre a regra dos terços e a espiral de Fibonacci.

2

Recolher, em um pen drive ou por e-mail, as produções estudantis e imprimi-las para discussão e exposição na próxima aula

ATIVIDADE

1. O que discutimos nas últimas aulas? Quais conceitos geométricos trabalhamos dentro da fotografia? Podem me dar exemplos de como usamos a geometria no enquadramento de uma foto?

2. Eu gostaria que você produzisse fotografias do espaço escolar que possuam figuras geométricas explicitamente e também na composição e enquadramento da foto. Lembrem-se de adicionar descrição e título às fotografias.

3. Vamos discutir, com os retratos em mãos, as ferramentas que você usou para produzi-los.

1.7

FOTO- GRAFAN- DO A ALTURA

OBJETIVO

Resolver problemas de medidas relacionados a situações cotidianas utilizando da fotografia como ferramenta.

1 _____

Para esta atividade, será necessário que na aula anterior cada aluno tenha escolhido um objeto da escola que queira medir e tire uma foto em pé do lado do objeto. Também é necessário que todos saibam suas alturas. Dessa forma, as fotografias podem ser impressas de modo a serem usadas na aula.

2 _____

Entregar para cada aluno em seu respectivo grupo sua fotografia, produzida na aula anterior, impressa.

3 _____

Cada aluno deve medir, no retrato, sua altura em centímetros e a altura do objeto que pretende medir.

4 _____

Utilizando do conceito de proporção, orientar os alunos a calcular a altura do objeto por meio de regra de três.



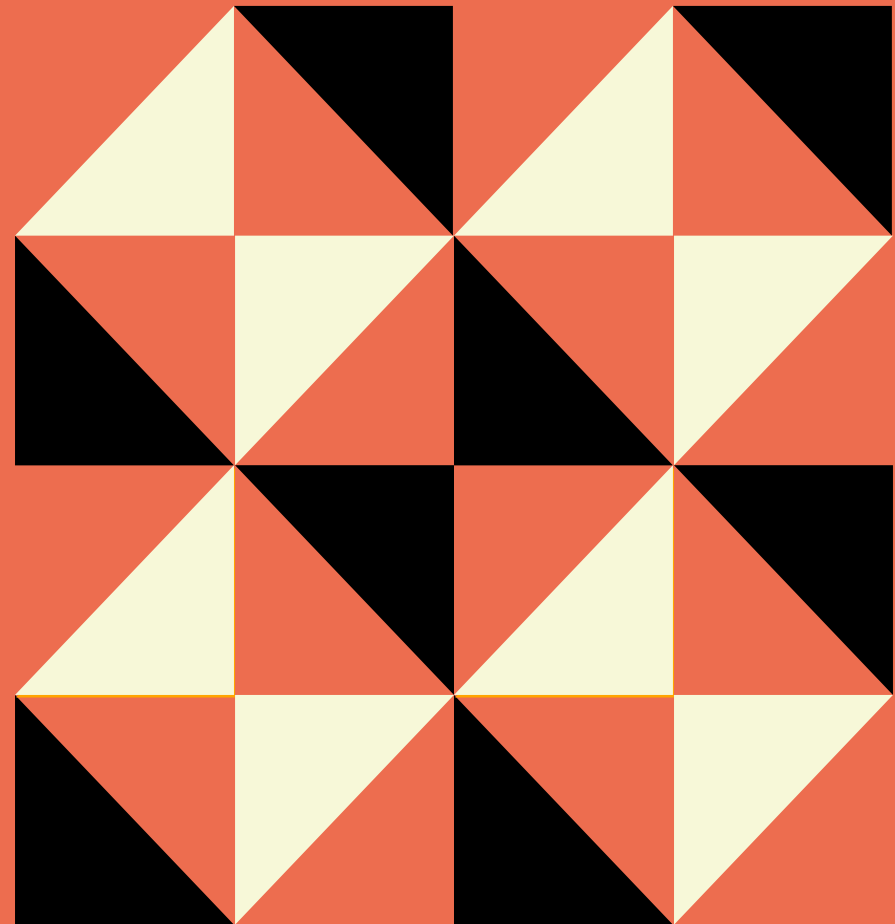
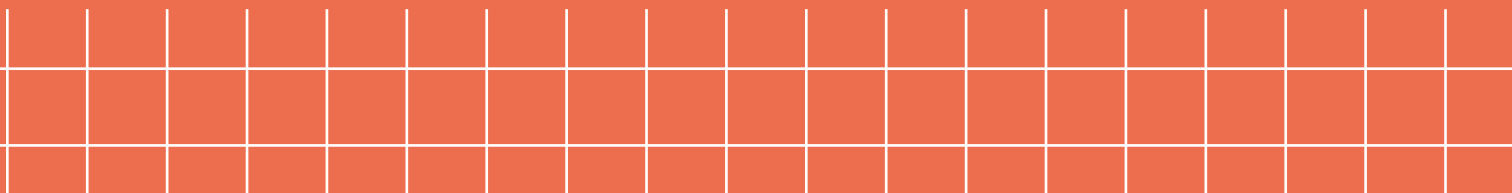
Considere a foto que lhe foi entregue e a sua altura na vida real, em cm.
Analisar as imagens e discutir com seus colegas de grupo as seguintes questões:

1. O que você vê na fotografia?
2. O que você vê na fotografia te lembra algo relacionado a proporção?
3. Você vê algo de interessante? Como você acha que é possível calcular a altura real dos objetos das fotos? Qual a sua altura real?

Caso os estudantes precisem de mais orientação, utilize este roteiro:

- A) Anote sua altura real, em cm;
- B) Anote sua altura na foto;
- C) Meça sua altura, em cm, na foto que lhe foi entregue. Anote em seu caderno;
- D) Meça a altura do objeto do seu lado na foto e anote em seu caderno.

Levando em conta a ideia de proporção e os dados já anotados, é possível calcular a altura real do objeto ao seu lado? Como?



CONSTRU- INDO UMA CÂMERA

1.8

OBJETIVO

Compreender as condições para a existência de triângulos semelhantes.

1

Pedir, com antecedência, que os estudantes levem os materiais necessários;

2

Para a produção desta aula, entregar para cada grupo o seguinte roteiro:

MATERIAIS

- 1 lata de alumínio ou 1 caixa que não entre luz;
- 1 folha de papel fotográfico;
- 1 pedaço de papel cartão preto ou tinta preta;
- 1 prego e 1 martelo - para fazer um furo na lata;
- 1 lata de refrigerante vazia;
- 1 lixa;
- Revelador fotográfico;
- Interruptor fotográfico;
- Fixador fotográfico;
- Fita adesiva preta.

PASSO A PASSO

COMO FAZER A PINHOLE

1. Cole o papel cartão dentro da lata para que não entre absolutamente luz nenhuma. Se estiver usando tinta, pinte todo seu interior. Não se esqueça de que a tampa também deve ficar preta!
2. Faça um furo na parte lateral da lata usando o prego. Com a lixa, tire as rebarbas de alumínio que ficaram.
3. Faça um pequeno quadrado com o alumínio da lata de refrigerante e cole do lado de fora da sua máquina fotográfica. Não se esqueça de fazer um furinho, bem pequenininho, no meio desse quadrado.
4. Cole o quadrado de alumínio na lata. Não se esqueça de alinhar os furos! Em seguida, do lado de fora, tampe o furo com a fita adesiva.
5. Coloque o papel fotográfico dentro da lata.

DICAS

COMO FAZER A PINHOLE

- O papel fotográfico preto e branco, o que usamos para tirar fotos na pinhole, é encontrado em lojas especializadas. Normalmente, encontramos o papel nos tamanhos 9cm x 14cm ou 10cm x 15cm.
- O papel deve ser manuseado em um quarto escuro, que não tenha nenhuma entrada de luz. Caso contrário, o papel estragará. Para iluminar o quarto, use apenas uma lâmpada vermelha de 15W, já que a luz vermelha não estraga esse tipo de papel.
- No quarto escuro, prenda o papel fotográfico na região interna da lata oposta ao furo. Como ensinamos no Cinema na caixa. Tampe muito bem a lata.
- Fotografar com a máquina fotográfica pinhole é uma experiência e tanto. Não desanime se as primeiras fotos não forem do seu agrado. O tempo em que o furinho fica aberto para tirar a foto varia de 10 segundos, se o dia estiver bem claro, a 60 segundos em dias nublados.
- Depois de várias fotos, você conseguirá calibrar sua pinhole. Além do tempo de exposição, o resultado da foto também vai depender do papel que você usar.
- Depois de tirar a foto, você só poderá abrir sua pinhole em uma sala escura, iluminada apenas com luz vermelha. Mas o papel ainda não traz a foto. Ela precisa ser revelada. Se você abrir sua máquina fotográfica em um lugar claro, sua foto estragará.

Fonte: /manualdomundo.uol.com.br/experiencias-e-experimentos/camera-fotografica-caseira-pinhole-de-lata/

PÓS-PRODUÇÃO

PINHOLE PRONTA

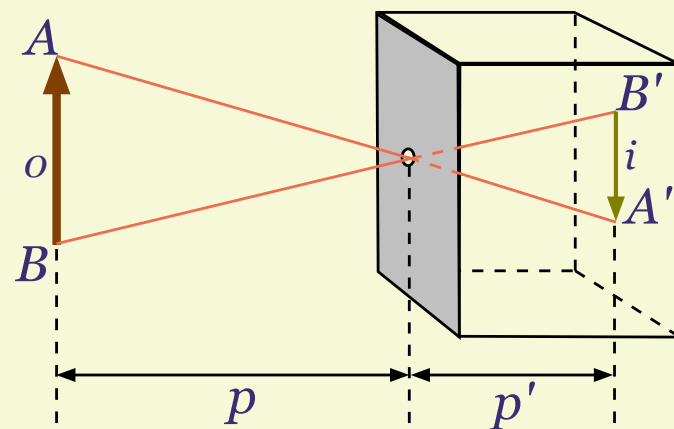
Após a produção, elaborar os conceitos de semelhança de triângulos envolvidos no processo fotográfico da câmera pinhole.

A fim de comprovar que é válido o princípio da propagação retilínea da luz temos a câmara escura de orifício, que é basicamente constituída de uma caixa de paredes opacas e pretas internamente, totalmente fechada, com exceção de um pequeno orifício feito em uma das paredes, por onde penetra a luz.

Vejam o esquema da figura abaixo, nela temos um objeto AB, luminoso ou iluminado, que é colocado à frente da parede que possui o orifício. Os raios de luz que partem do objeto e passam pelo orifício projetam, na parede oposta à do orifício, uma figura A'B', semelhante ao objeto, mas invertida. Essa figura é chamada de imagem do objeto AB.

O fato de a imagem ter forma semelhante à do objeto e ser invertida evidencia a propagação retilínea da luz.

A imagem projetada na parede da câmara pode ser vista por um observador externo se essa



parede for, por exemplo, feita de papel vegetal. A imagem pode ser registrada internamente, com a colocação de um filme ou papel fotográfico na região em que ela se forma. Por isso, a câmara escura de orifício é, às vezes, chamada câmara fotográfica rudimentar.

Historicamente podemos dizer que a captação e o registro de imagens foram possíveis após a criação da câmara escura de orifício.

Acontece que nas máquinas fotográficas atuais, assim como em nossos olhos, as imagens que se formam têm as mesmas características daquelas

obtidas com a câmara escura: todas estão de cabeça para baixo e têm o lado direito e o esquerdo invertidos, quando observadas por trás do anteparo.

De acordo com a figura acima, os triângulos ABO e A'B'O' são semelhantes, podemos relacionar as alturas AB e A'B' do objeto e da imagem às distâncias p (do objeto à câmara) e p' (da imagem até a parede com orifício). Assim, temos:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{p'}{p}$$

ATIVIDADES

PINHOLE PRONTA

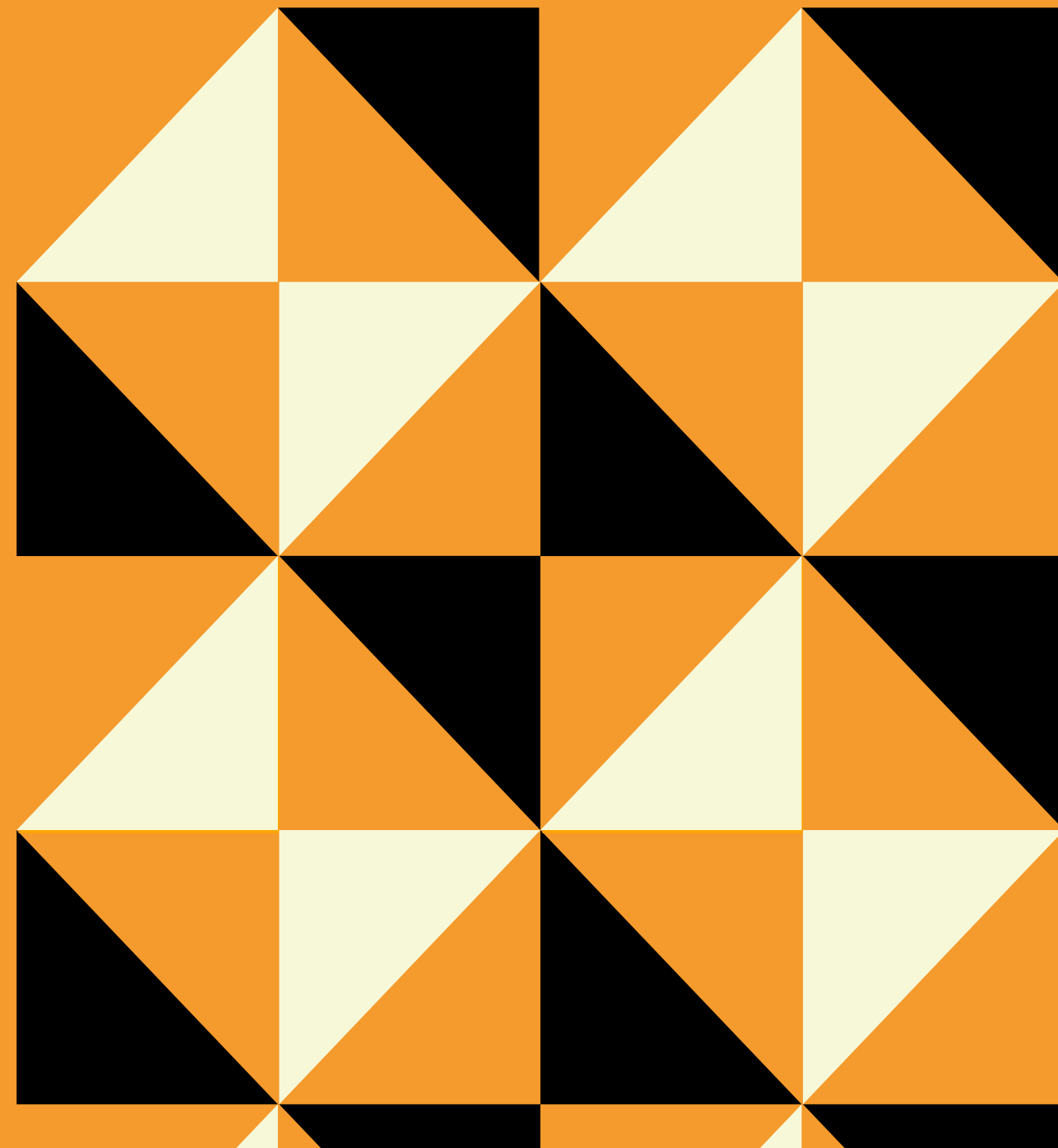
Dado o roteiro que você recebeu, produza, com a ajuda dos colegas de grupo e professor, a câmara pinhole e fotografe um objeto de seu interesse, levando em consideração todas as discussões que tivemos em aula.

1. O que discutimos nas últimas aulas? Quais conceitos geométricos trabalhamos dentro da construção de uma câmara fotográfica? Podem me dar exemplos de como usamos a geometria?
2. Eu gostaria que você produzisse fotografias do espaço escolar que possuam figuras geométricas explicitamente e também na composição e enquadramento da foto. Lembrem-se de adicionar descrição e título às fotografias e utilizem a pinhole!
3. Vamos discutir, com os retratos em mãos, as ferramentas que você usou para produzi-los.

2.1

**O OLHAR DO
ESTUDANTE**

**LISTA DE
ATIVIDADES**



ATIVIDADE | Leitura da Fotografia

Analise as imagens a seguir:







2.2

ONDE ESTÁ A GEOMETRIA?

ATIVIDADE

Analise as imagens a seguir e discuta com seus colegas de grupo as seguintes questões:

- 1** O que te chama atenção nessa foto?
- 2** Algo que você vê na fotografia se assemelha a alguma figura geométrica?
- 3** Você vê algo de interessante? Alguma regularidade? Alguma proporcionalidade? Alguma figura geométrica plana ou espacial? Elabore um parágrafo relatando suas observações. Em seguida, formule uma pergunta relacionada a matemática sobre essa fotografia.





2.3

COMPOSIÇÃO E ENQUADRAMENTO GEOMÉTRICO

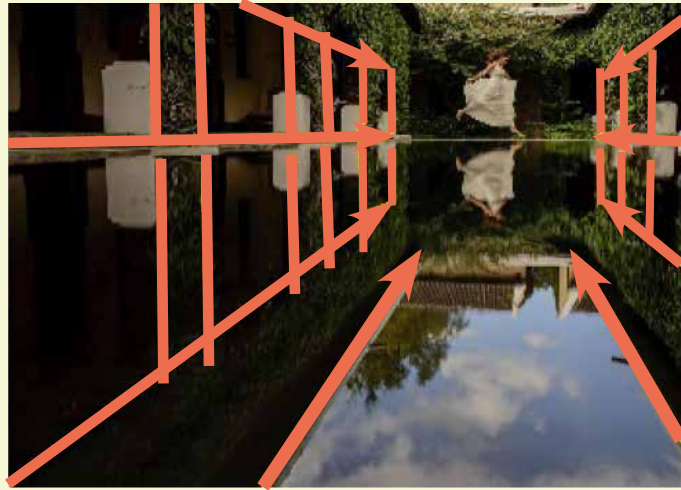
ATIVIDADE

Analise as **imagens** a seguir e discuta com seus colegas de grupo as seguintes questões:

- 1 Qual a sua percepção sobre as fotografias e a forma como foram tiradas?
- 2 Você consegue visualizar alguma outra figura geométrica nas fotos apresentadas?
- 3 Quais são as figuras geométricas destacadas nas fotos desta atividade? Aponte o número de lados, vértices e ângulos de cada uma. Quais informações são necessárias para calcular a área e o perímetro dessas figuras?

OBSERVE AS FOTOGRAFIAS A SEGUIR:





2.4

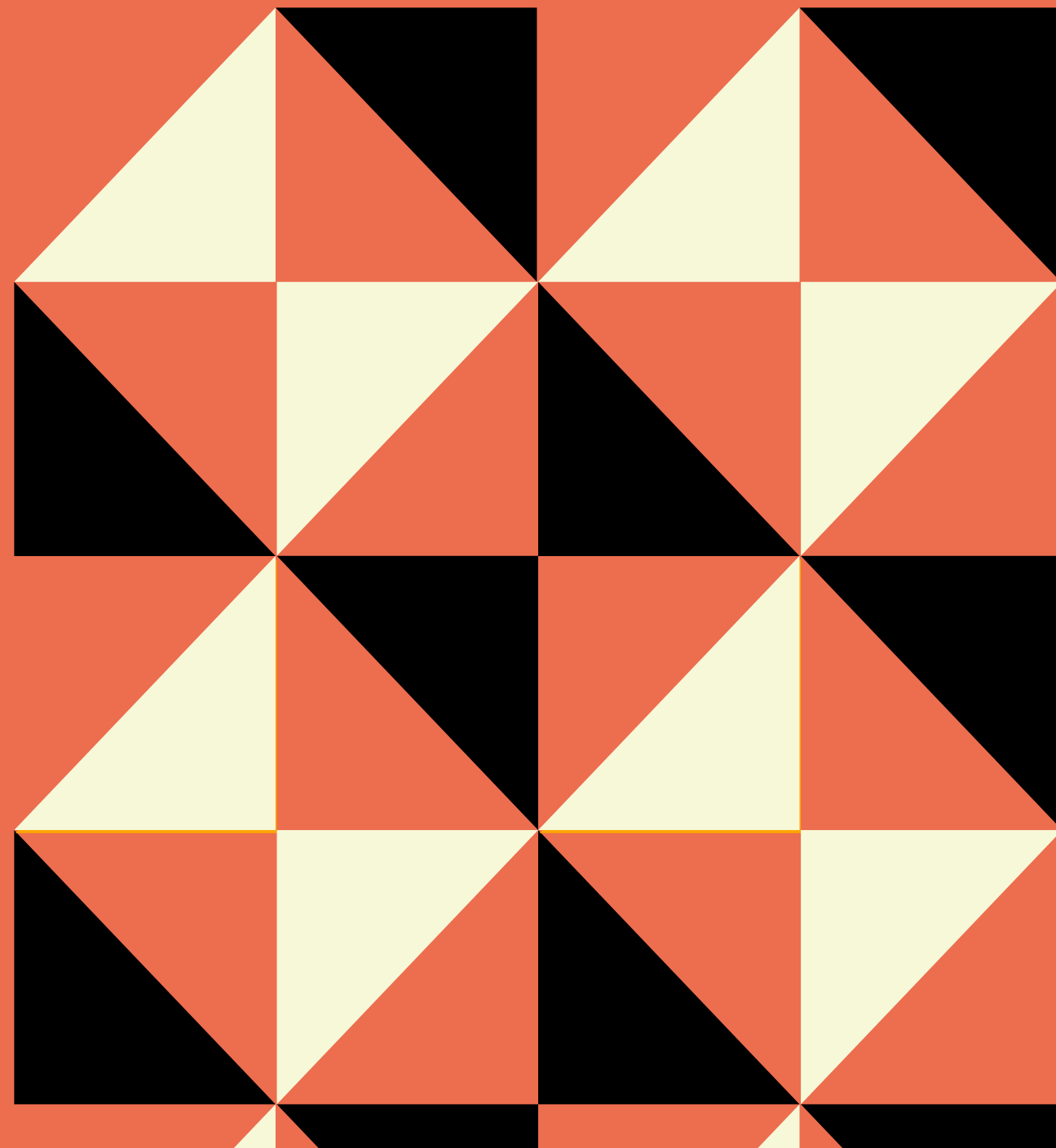
CLIQUE GEOMÉTRICO

ATIVIDADE

- 1** O que discutimos nas últimas aulas? Quais conceitos geométricos trabalhamos dentro da fotografia? Podem me dar exemplos de como usamos a geometria na composição de uma foto?
- 2** Produza fotografias do espaço escolar que possuam figuras geométricas explicitamente e também na composição e enquadramento da foto. Lembre-se de adicionar descrição e título às fotografias.
- 3** Vamos discutir, com os retratos em mãos, as técnicas que você usou para produzi-los.

2.5

**KIT FOTO-
GRÁFICO**



ATIVIDADE | Kit Fotográfico

Observe as fotos a seguir e faça o que se pede:



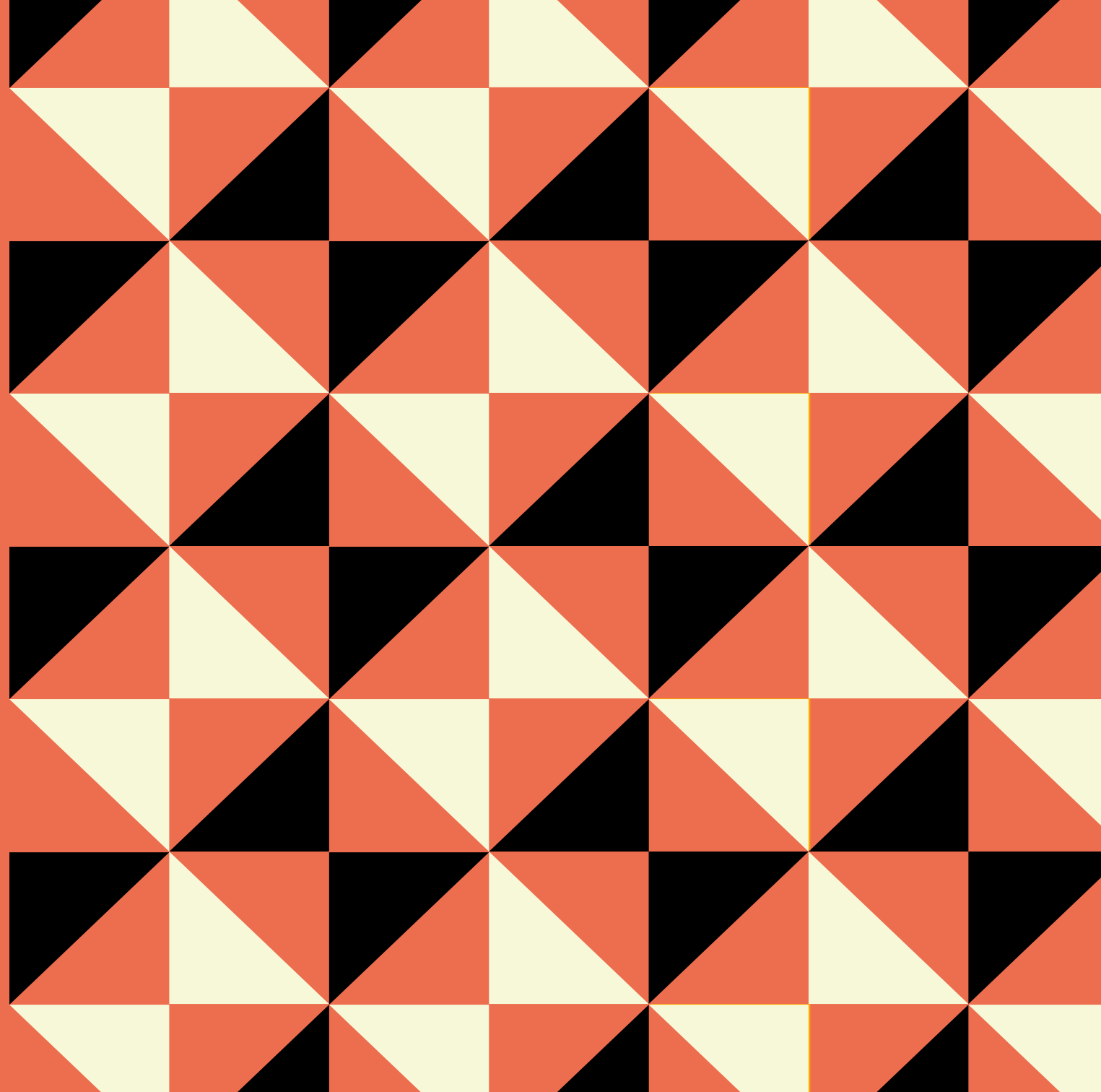




Após analisar as imagens, discuta com seus colegas de grupo as seguintes questões:

- 1** Qual o seu olhar sobre a fotografia?
- 2** O que você vê na fotografia te lembra alguma figura geométrica?
- 3** Você vê algo de interessante? Alguma regularidade? Alguma proporcionalidade? Alguma figura geométrica plana ou espacial? Formule alguma pergunta relacionada a matemática sobre essa fotografia.

Produza, com seu grupo, a regra dos terços e a espiral áurea nas transparências que foram entregues. Sobreponha o desenho nas fotografias que analisamos. Quais delas obedecem a regra dos terços? Quais delas obedecem a espiral áurea? Existe alguma que se encaixa nas duas?



2.6

CLIQUE GEOMÉTRICO O RETORNO

ATIVIDADE

1. O que discutimos nas últimas aulas? Quais conceitos geométricos trabalhamos dentro da fotografia? Podem me dar exemplos de como usamos a geometria no enquadramento de uma foto?
2. Eu gostaria que você produzisse fotografias do espaço escolar que possuam figuras geométricas explicitamente e também na composição e enquadramento da foto. Lembrem-se de adicionar descrição e título às fotografias.
3. Vamos discutir, com os retratos em mãos, as ferramentas que você usou para produzi-los.

2.7

FOTO- GRAFAN- DO A ALTURA

ATIVIDADE

Considere a foto que lhe foi entregue e a sua altura na vida real, em cm. Analise as imagens e discuta com seus colegas de grupo as seguintes questões:

1. O que você vê na fotografia?
2. O que você vê na fotografia te lembra algo relacionado a proporção?
3. Você vê algo de interessante? Como você acha que é possível calcular a altura real dos objetos das fotos? Qual a sua altura real?



CONSTRU- INDO UMA CÂMERA

1.8

MATERIAIS

- 1 lata de alumínio ou 1 caixa que não entre luz;
- 1 folha de papel fotográfico;
- 1 pedaço de papel cartão preto ou tinta preta;
- 1 prego e 1 martelo - para fazer um furo na lata;
- 1 lata de refrigerante vazia;
- 1 lixa;
- Revelador fotográfico;
- Interruptor fotográfico;
- Fixador fotográfico;
- Fita adesiva preta.

PASSO A PASSO

COMO FAZER A PINHOLE

1. Cole o papel cartão dentro da lata para que não entre absolutamente luz nenhuma. Se estiver usando tinta, pinte todo seu interior. Não se esqueça de que a tampa também deve ficar preta!
2. Faça um furo na parte lateral da lata usando o prego. Com a lixa, tire as rebarbas de alumínio que ficaram.
3. Faça um pequeno quadrado com o alumínio da lata de refrigerante e cole do lado de fora da sua máquina fotográfica. Não se esqueça de fazer um furinho, bem pequenininho, no meio desse quadrado.
4. Cole o quadrado de alumínio na lata. Não se esqueça de alinhar os furos! Em seguida, do lado de fora, tampe o furo com a fita adesiva.
5. Coloque o papel fotográfico dentro da lata.

DICAS

COMO FAZER A PINHOLE

- O papel fotográfico preto e branco, o que usamos para tirar fotos na pinhole, é encontrado em lojas especializadas. Normalmente, encontramos o papel nos tamanhos 9cm x 14cm ou 10cm x 15cm.
- O papel deve ser manuseado em um quarto escuro, que não tenha nenhuma entrada de luz. Caso contrário, o papel estragará. Para iluminar o quarto, use apenas uma lâmpada vermelha de 15W, já que a luz vermelha não estraga esse tipo de papel.
- No quarto escuro, prenda o papel fotográfico na região interna da lata oposta ao furo. Como ensinamos no Cinema na caixa. Tampe muito bem a lata.
- Fotografar com a máquina fotográfica pinhole é uma experiência e tanto. Não desanime se as primeiras fotos não forem do seu agrado. O tempo em que o furinho fica aberto para tirar a foto varia de 10 segundos, se o dia estiver bem claro, a 60 segundos em dias nublados.
- Depois de várias fotos, você conseguirá calibrar sua pinhole. Além do tempo de exposição, o resultado da foto também vai depender do papel que você usar.
- Depois de tirar a foto, você só poderá abrir sua pinhole em uma sala escura, iluminada apenas com luz vermelha. Mas o papel ainda não traz a foto. Ela precisa ser revelada. Se você abrir sua máquina fotográfica em um lugar claro, sua foto estragará.

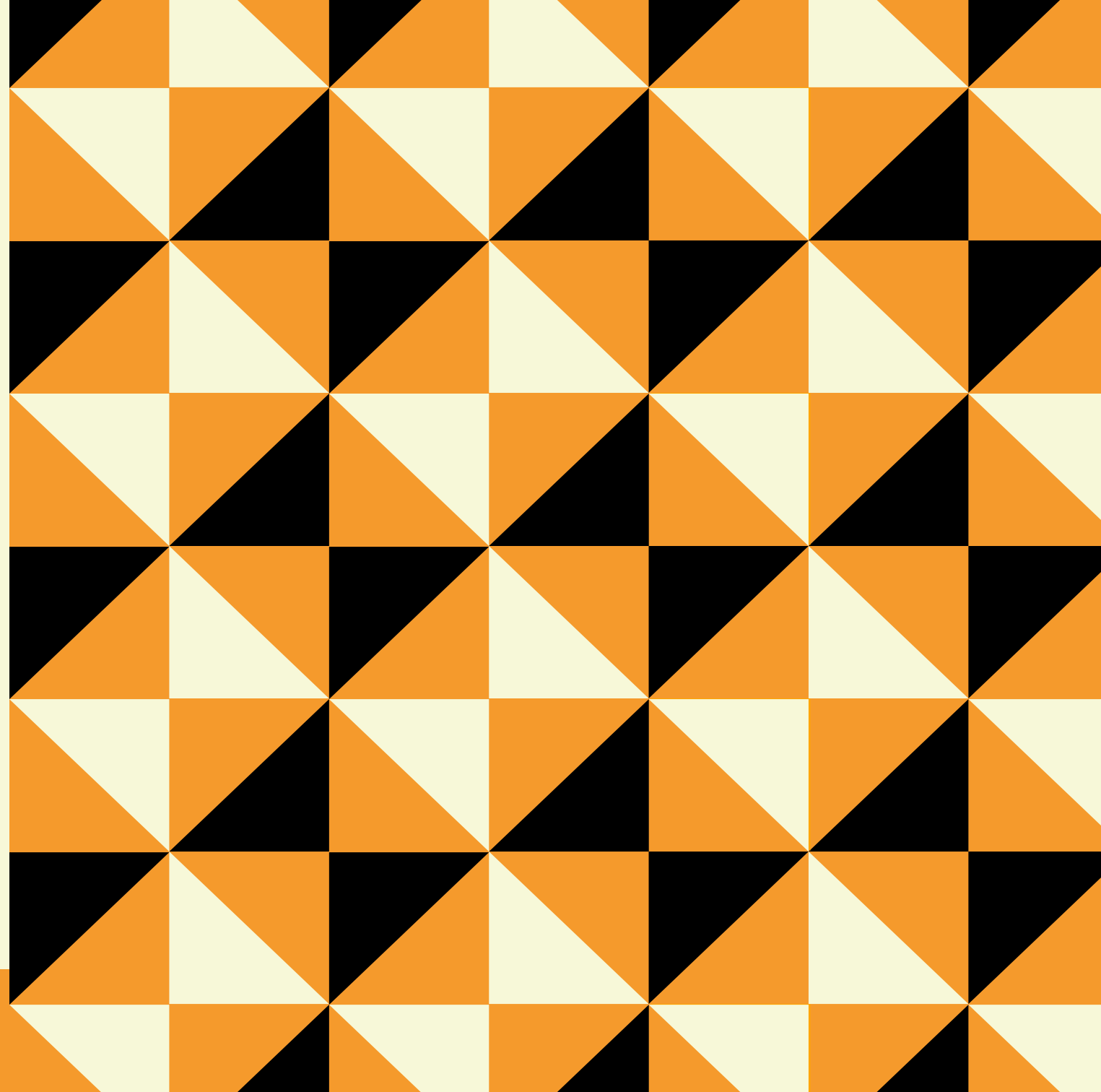
Fonte: /manualdomundo.uol.com.br/experiencias-e-experimentos/camera-fotografica-caseira-pinhole-de-lata/

ATIVIDADES

PINHOLE PRONTA

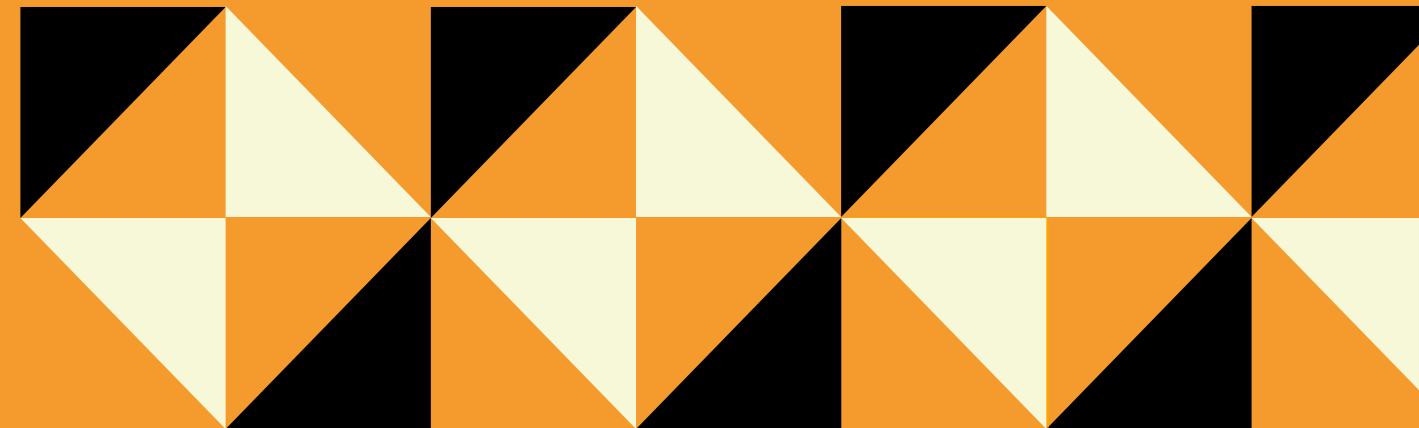
Dado o roteiro que você recebeu, produza, com a ajuda dos colegas de grupo e professor, a câmera pinhole e fotografe um objeto de seu interesse, levando em consideração todas as discussões que tivemos em aula.

- 1.** O que discutimos nas últimas aulas? Quais conceitos geométricos trabalhamos dentro da construção de uma câmera fotográfica? Podem me dar exemplos de como usamos a geometria?
- 2.** Eu gostaria que você produzisse fotografias do espaço escolar que possuam figuras geométricas explicitamente e também na composição e enquadramento da foto. Lembrem-se de adicionar descrição e título às fotografias e utilizem a pinhole!
- 3.** Vamos discutir, com os retratos em mãos, as ferramentas que você usou para produzi-los.



3.

CONSIDERA- ÇÕES FINAIS



Encerramos aqui nosso livro que teve como objetivo explorar o uso da fotografia como ferramenta didática para ensinar Geometria no Ensino Fundamental II. Utilizar de uma invenção que passeia pelo campo da tecnologia e da arte nos fez pensar em como poderíamos nos adaptar para criar práticas pedagógicas que envolvessem esse tema. Assim, nosso primeiro desafio foi encontrar uma teoria que nos proporcionasse o aporte teórico necessário.

Em nossa busca, nos deparamos com o conceito de “Fotoeducação Matemática” por Malgorzata Makiewicz. A autora define a Fotoeducação como um conjunto de atividades matemáticas apoiadas na fotografia. Por meio delas, é possível “apoiar o desenvolvimento da atividade matemática e despertar a criatividade científica do estudante no campo da matemática” (MAKIEWICZ,

2014, p. 59, tradução nossa). A construção dessas atividades é realizada baseada nos processos de interiorização e exteriorização: a visualização, leitura e interpretação de fotografias seguidas da produção de fotos e análise das mesmas. Ainda é possível subdividir a interiorização em etapas que vão desde o primeiro contato com a imagem até sua compreensão. Também podemos fazer o mesmo com a exteriorização ao entender as etapas de expressão fotográfica.

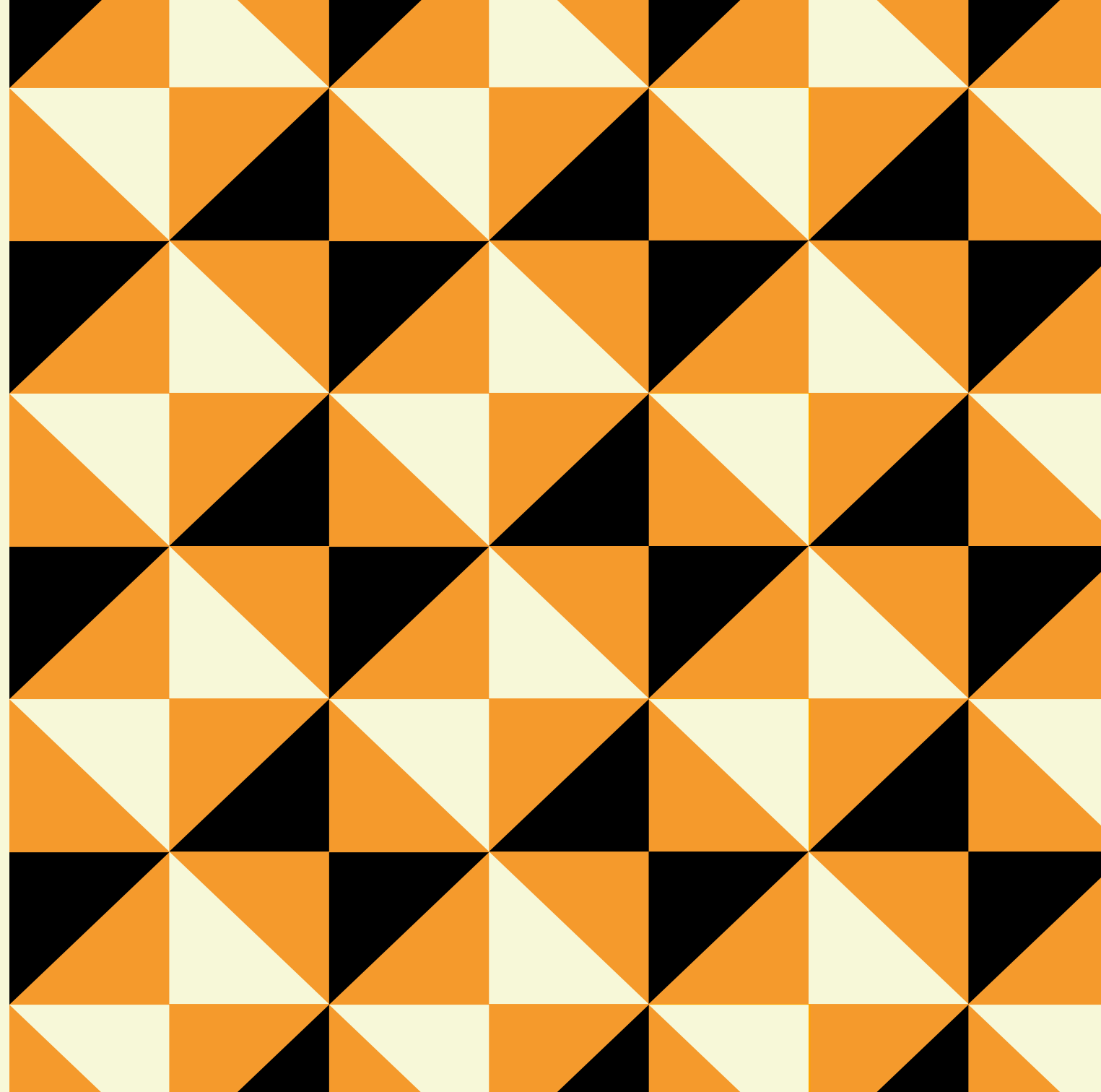
Durante a elaboração das práticas, optamos por separar nossas atividades entre os processos de interiorização e exteriorização. Por isso, pensamos em cada questão de modo em que se encaixassem em cada etapa de cada um dos processos trazidos por Makiewicz (2014). Em relação à interiorização, toda questão que foi classificada como N-0 se refere a um momento anterior à

realização da atividade propriamente dita, visto que é uma etapa de preparação da situação. As questões N-1 introduzem a leitura da fotografia, permitindo que os estudantes investiguem as informações. Logo após, as questões N-2 contam com o direcionamento do professor para uma interpretação mais precisa da imagem e, na etapa N-3, os comentários são formalizados para que o problema seja formulado.

Para a exteriorização, as questões N^o-1 tem como objetivo proporcionar uma discussão sobre o que já foi discutido e nem sempre necessitam de uma formalização. As questões N^o-2 se reservam à uma saída escolar para que os estudantes possam explorar, com câmeras em mãos. Por último, as questões N^o-3 afirmam o papel do professor como supervisor do processo de exploração e aprendizagem.

Dessa forma, conseguimos também cumprir com as exigências dos PCNs, que recomendam o trabalho com espaço e forma por meio de atividades exploratórias, promovendo a investigação do espaço através da observação e manipulação. E também, o desenvolvimento da noção de semelhança de figuras planas a partir de ampliações ou reduções, identificando as medidas que não se alteram (ângulos) e as que se modificam (dos lados, da superfície e perímetro) (BRASIL, 1998, p. 88).

Esperamos que outros professores possam utilizar de nosso trabalho em suas aulas, bem como adaptar e melhorar nossas atividades de acordo com as necessidades de seus estudantes.



REFERÊNCIAS

ARCAVI, A. The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, v. 52, n.3, p. 215-241. 2003.

AUMONT, J. A Imagem. Campinas, SP: Papirus, 1993.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Consulta Pública. Brasília, 2017.

BUENO, S. Silveira Bueno: Minidicionário da Língua Portuguesa. 2ª Edição. São Paulo: FTD, 2007.

CARVALHO, A. Uma pequena reflexão sobre a linguagem fotográfica e porque é importante estudá-la. **Medium**, 2016. Disponível em: <<https://medium.com/@ndrc/uma-pequena-reflex%C3%A3o-sobre-linguagem-fotogr%C3%A1fica-e-porque-%C3%A9-importante-estud%C3%A1-la-5359ef1a2b6e>>. Acesso em: 25 de out. de 2020.

DANTAS, E. Educação - Fotografia: Impressões e sentidos. UFRN, 2000.

DUBOIS, P. O Ato Fotográfico e outros Ensaios. 2ª Edição – 1998. Campinas, SP: Papirus, 1993.

FREEMAN, M. Curso de Fotografia – Composição. Porto Alegre: Bookman, 2015.

FREEMAN, M. O olho do fotógrafo: composição e design para fotografias digitais incríveis. Porto Alegre: Bookman, 2012.

G1 (org.). **Sesc Bauru recebe mostra fotográfica 'Gold – Mina de Ouro Serra Pelada' de Sebastião Salgado**. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2021/06/09/sesc-bauru-recebe-mostra-fotografica-gold-m>. Acesso em: 08 jan. 2023.

IMÃ FOTO GALERIA (org.). **Walter Firmo**. 2018. Disponível em: <http://imafotogaleria.com.br/blog/artistas/walter-firmo/#>. Acesso em: 08 jan. 2023.

JORGENSEN, Victor. **Kissing the War Goodbye**. 1945. Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/87/Kissing_the_War_Goodbye.jpg/1024px-Kissing_the_War_Goodbye.jpg?20190610054918. Acesso em: 08 jan. 2023.

SALLES, F. Breve história da fotografia. 2004. Disponível em: http://mnemocine.com.br/download/manual_introd_cap1_hist.pdf. Acesso em: 08 jan. 2023.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? In: A Educação Matemática em Revista. Blumenau: SBEM, ano III, n. 4, 1995, p.3-13.

LOBO, J, BAYER, A. O ensino de geometria no ensino fundamental. *Actascentiae*. Canoas, vol. 6, n. 1, p.19-26, 2004.

MAKIEWICZ, M. Photography in elementary education. Constructing the meaning of the concept of symmetry in the process of interiorization and exteriorization. *Problemy Wczesnej Edukacji* 1 (24):59-73. 2014.

MAKIEWICZ, M. Mathematical cognition in metaphors expressed through photography. *Chem didact ecol metrol*. 2012;17(1-2):27- 39. DOI: 10.2478/cdem-2013-0002.

MAKIEWICZ, M. Photography for the Mathematical Culture of the Student. Research Report. *International Journal of Pedagogy, Innovation and New Technologies*. SSN: 2392-0092, Vol. 1, No. 1, p. 61 -76. 2014.

NUNES, C. O processo de ensino-aprendizagem-avaliação de geometria através da resolução de problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática. Universidade Estadual Paulista UNESP. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Campus de Rio Claro: SP. 2010.

KOSSOY, B. Fotografia & História. 2ª edição. São Paulo: Ateliê Editorial, 2001.

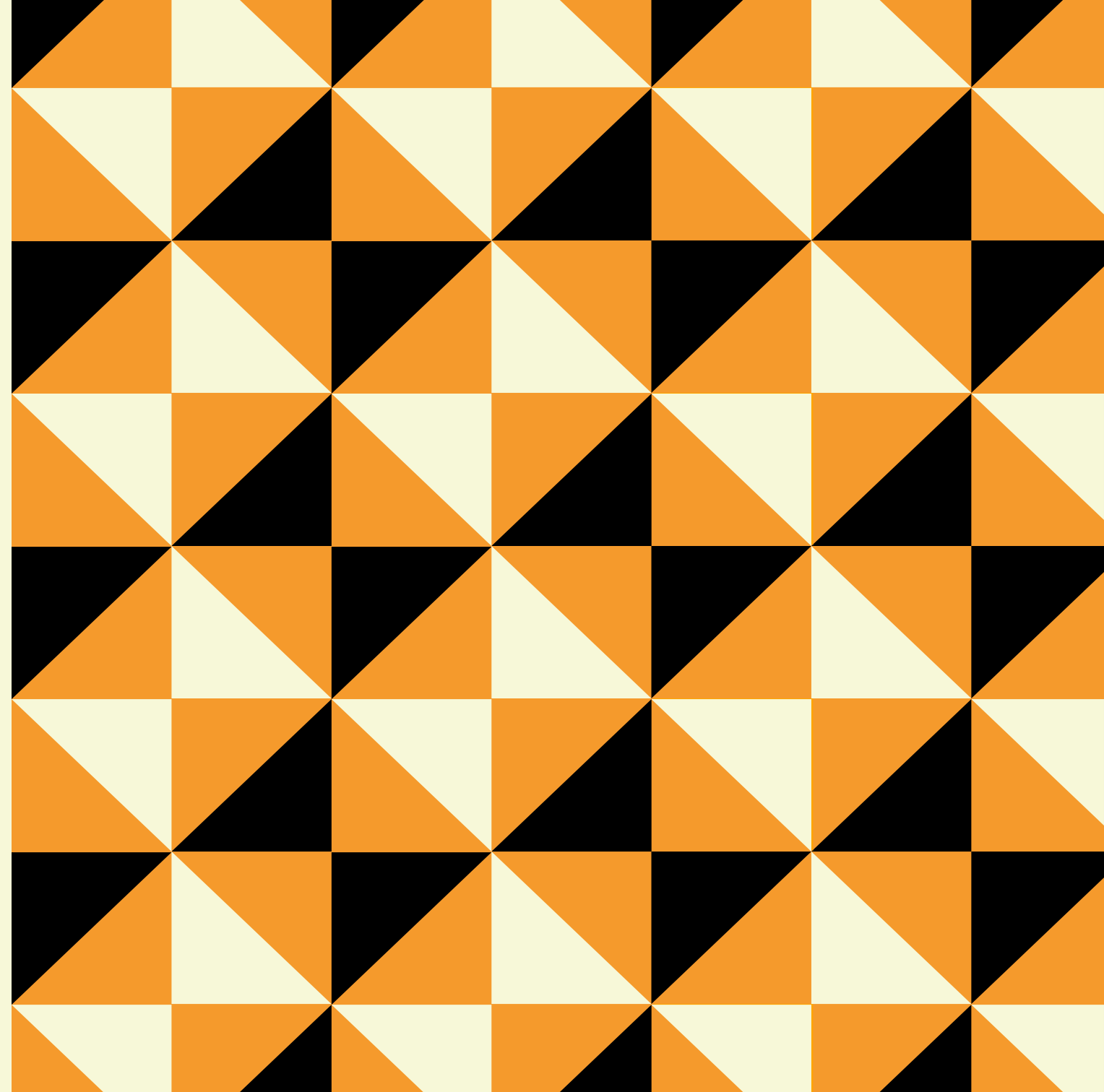
SUPERPROF (org.). 13. **O homem caindo, de Richard Drew.** 2023. Disponível em: <https://www.superprof.com.br/blog/wp-content/uploads/2018/04/falling-man-drew-1128x635.jpeg.webp>. Acesso em: 08 jan. 2023.

TRIPADVISOR (org.). **Confiance Hotel & Lazer.** 2023. Disponível em: <https://dynamic-media-cdn.tripadvisor.com/media/photo-o/0b/77/b7/de/tomadas-antigas-em-mal.jpg?w=1000&h=-1&s=1>. Acesso em: 08 jan. 2023.

VALE, I & BARBOSA, A. Photography: a resource to capture outdoor math. Instituto Politécnico de Viana do Castelo & CIEC, Universidade do Minho, Portugal. Research on Outdoor STEM Education in the digital Age. Proceedings of the ROSETA Online Conference in June 2020 (pp. 179-186).

WIKIPEDIA (org.). **Abbey Road.** 2021. Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/4/42/Beatles_-_Abbey_Road.jpg. Acesso em: 08 jan. 2023.

YOSMAN, Ahmad Firdaus; FONG, Wan Heng. Geometry and Photography: a connection. **Menemui Matematik - Discovering Mathematics**, Malásia, v. 2, n. 37, p. 39-48, 30 dez. 2015. Disponível em: https://einspem.upm.edu.my/dismath/paper/2015/MMv37_2_39_48.pdf. Acesso em: 08 jan. 2023



LISTAS DE IMAGENS

Figura 1: Flor amarela da gaillardia.....	11
Figura 2: Mulher na praia.....	11
Figura 3: Homem em pouca luz.....	12
Figura 4: Veado.....	12
Figura 5: Homem floresta.....	13
Figura 6: Menino no corredor.....	13
Figura 7: Praia em preto e branco.....	13
Figura 8: Faixa de pedestre em linhas diagonais.....	14
Figura 9: Mulher no sol.....	15
Figura 10: Torre de pisa.....	16
Figura 11: Marco Padrão de Santos.....	17
Figura 12: Rochas de Noronha.....	18
Figura 13: Fotografia de Sebastião Salgado para “Êxodos.....	19
Fonte: www.metropoles.com/entretenimento/exposicao/exodos-mostra-de-sebastiao-salgado-discute-tema-profundamente-atual?amp	
Figura 14: Tomadas de um hotel em Campos do Jordão.....	20
Fonte: www.tripadvisor.es/Hotel_Review-g303607-d4511422-Reviews-Confiance_Hotel_Lazer-Campos_Do_Jordao_State_of_Sao_Paulo.html	

Figura 15: Palácio Salvo.....	22
Figura 16: Serra pelada de Sebastião salgado.....	22
Figura 17: Coqueiros.....	23
Fonte: pxhere.com/en/photo/1081676	
Figura 18: Botas Islândia.....	23
Fonte: bluecarrental.is/blog/what-shoes-to-wear-in-iceland/	
Figura 19: Praia.....	23
Fonte: www.unsplash.com/s/photos/mountain	
Figura 20: Walter Firmo.....	24
Fonte: ims.com.br/titular-colecao/walter-firmo	
Figura 21: A menina afegã. Steve McCurry. 1984.....	24
Figura 22: Menino praia.....	24
Fonte: www.unsplash.com/s/photos/mountain	
Figura 23: Henri Cartier Bresson.....	25
Fonte: actuphoto.com/31916-exposition-henri-cartier-bresson-photographe-par-robert-delpire	
Figura 24: Mulher praia.....	25
Fonte: bitly.com/iNeTPu	
Figura 25: Thomas Hawk.....	25
Fonte: 1001bestphotographytips.blogspot.com/2014/01/using-lines-to-improve-photography.html	

Figura 26: Capa do álbum “Abbey Road” dos Beatles.....**29**

Fonte: www.revistabula.com/398-as-10-fotografias-mais0famosas-dahistoria/

Figura 27: The Kiss.....**30**

Fonte: www.revistabula.com/398-as-10-fotografias-maisfamosas-dahistoria/

Figura 28: Jovem chinês se põe no caminho de tanques de guerra.....**31**

Fonte: www.revistabula.com/398-as-10-fotografias-maisfamosas-dahistoria/

Figura 29: Mulher indígena resiste ao desalojamento forçado da polícia.....**32**

Fonte: www.superprof.com.br/blog/as-fotos-mais-marcantes/

Figura 30: Atletismo nos Jogos Olímpicos de Verão de 1992.....**35**

Fonte: Geometry and Photography: A connection. Ahmad Yosman and Wan Fong.

Figura 31: Trabalhadores almoçando nas construções do Rockefeller Center.....**35**

Fonte: www.superprof.com.br/blog/as-fotos-mais-marcantes

Figura 32: Foto de Steve McCurry.....**36**

Fonte: Geometry and Photography: A connection. Ahmad Yosman and Wan Fong.

Figura 33: Muhammad Ali vs. Cleveland Williams.....**36**

Fonte: Geometry and Photography: A connection. Ahmad Yosman and Wan Fong.

Figura 34: Noiva no lago.....**37**

Fonte: Geometry and Photography: A connection. Ahmad Yosman and Wan Fong.

Figura 35: Josef Koudelka: Povo cigano.....**38**

Fonte: Geometry and Photography: A connection. Ahmad Yosman and Wan Fong.

Figura 36: Lagoa Rodrigo de Freitas.....**46**

Figura 37: Casa no Campo.....**46**

Figura 38: Monumento aos Heróis de Laguna e Dourados.....**47**

Figura 39: Gol do Richarlison: Copa 2022.....**47**

Figura 40: Filmagem.....**48**

Figura 41: Criança e mulher em uma sala.....**48**

