

ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

Beatriz Domingues de Menezes

MACROFOTOGRAFIA, UM OLHAR TÉCNICO E POÉTICO:
Cruzamentos entre arte e ciência nas interpretações de alunos

Rio de Janeiro

2016

Beatriz Domingues de Menezes

**MACROFOTOGRAFIA, UM OLHAR TÉCNICO E POÉTICO:
Cruzamentos entre arte e ciência nas interpretações de alunos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio como requisito parcial para aprovação no curso técnico de nível médio em saúde com habilitação em análises clínicas.

Orientador: Carlos Eduardo Colpo Batistella

Co-orientador: Cynthia Macedo Dias

Co-orientador: Gregório Galvão Albuquerque

AGRADECIMENTOS

A Deus que me deu saúde, força e capacidade para concluir esse estudo.

Ao meu pai, que mesmo distante se fez muito presente durante todo o meu estudo. Celebrando comigo cada etapa, e me dando palavras de incentivo quando precisei.

A minha mãe, que muitas vezes após sua rotina de trabalho leu muitos artigos junto comigo, me ajudou a compreender e a desenvolver. E participou comigo de cada etapa.

A minha madrinha Rosemaura, que esteve junto comigo no momento de qualificação e defesa.

Aos alunos que se voluntariaram a participar da minha pesquisa, sem eles, com certeza, eu não conseguiria concluir.

A Diplan e a secretaria escolar, que sempre torceram por mim.

Ao NUTED, em especial aos meus orientadores, Cynthia Dias e Carlos Batistella, que em meio a tantas dificuldades, tarefas, almoços e intervalos me ajudaram muito. Tiveram muita paciência com os meus erros repetitivos e a minha dificuldade de escrever, mas não desistiram de mim e da minha pesquisa. E além de não desistirem, insistiram, e muito, em mim. Com certeza, esse mérito não é só meu, é nosso.

O essencial é invisível aos olhos.

(Antoine de Saint-Exupéry)

RESUMO

Desde seu surgimento a fotografia é utilizada pela ciência em função de sua objetividade e exatidão, sendo uma representação mais fiel do real. Seu impacto no campo da arte, no entanto, abriu uma grande questão: seria a fotografia uma arte? A evolução técnica abriu novas possibilidades de visualização da realidade. A macrofotografia permitiu mostrar detalhes além do que é possível enxergar aos olhos humanos, revelando o que antes era tido como invisível. A possibilidade de um maior detalhamento nas descrições morfológicas também permitiu revelar a beleza artística dessas imagens. Colocam-se em questão as fronteiras entre a objetividade e a subjetividade, o real e o imaginário, o visível e o invisível, acentuando as tensões entre os campos da ciência e da arte. Este trabalho busca discutir os sentidos atribuídos a macrofotografias dentro e fora de seus contextos originais de uso – na ciência, na arte e na educação – através da análise de imagens e dos discursos a elas associados e da construção de uma experiência de leitura descontextualizada.

Palavras-chave: Macrofotografia. Ciência. Arte.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 Exemplo de ampliação.....	15
Ilustração 2 Exemplificação de profundidade de campo.....	16
Ilustração 3 Foto antes do empilhamento de foco.....	17
Ilustração 4 Foto após empilhamento de foco.....	17
Ilustração 5 Foto C1.....	24
Ilustração 6 Foto E1.....	25
Ilustração 7 Foto C2.....	27
Ilustração 8 Foto E2.....	28
Ilustração 9 Foto A1.....	29
Ilustração 10 Foto E3.....	30
Ilustração 11 Foto A2.....	31
Ilustração 12 Foto C3.....	32
Ilustração 13 Foto A3.....	33
Ilustração 14 Foto C4.....	34
Ilustração 15 Foto A4.....	35
Ilustração 16 Foto E4.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Questionário.....	21
Tabela 2 Habilitação e futuro profissional dos voluntários.....	22
Tabela 3 Contextos de uso.....	24
Tabela 4 Descrições e contextos da foto C1.....	24
Tabela 5 Descrições e contextos da foto E1.....	26
Tabela 6 Descrições e contextos da foto C2.....	27
Tabela 7 Descrições e contextos da foto E2.....	28
Tabela 8 Descrições e contextos da foto A1.....	29
Tabela 9 Descrições e contextos da foto E3.....	30
Tabela 10 Descrições e contextos da foto A2.....	31
Tabela 11 Descrições e contextos da foto C3.....	32
Tabela 12 Descrições e contextos da foto A3.....	33
Tabela 13 Descrições e contextos da foto C4.....	34
Tabela 14 Descrições e contextos da foto A4.....	35
Tabela 15 Descrições e contextos da foto E4.....	37

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Arte e Ciência.....	12
3. Macrofotografia.....	15
3.1. Macrofotografia científica e artística	16
4. Metodologia	19
4.1. Revisão bibliográfica.....	19
4.2. Definição dos contextos de uso (arte, ciência e educação)	19
4.3. Seleção de imagens e identificação das fontes	20
4.4. Análise das imagens	20
4.5. Elaboração de roteiro e questionário de pesquisa	20
4.6. Seleção dos estudantes	21
4.7. Considerações éticas:	23
4.8. Sistematização e análise de resultados	23
4.9. Relatório final.....	23
5. Análise dos Resultados.....	24
5.1. Análise foto por foto	24
5.2. Análise quanto a objetividade e subjetividade; visível e invisível; real e imaginário.....	38
6. Considerações finais.....	40
Referências	42
APÊNDICES	44

1. INTRODUÇÃO

A fotografia teve sua origem com a criação da câmara escura, e tempos depois com a invenção da daguerreotipia, por Louis-Jacques-Mandr  Daguerre, técnica que tornou possível fixar a imagem que enxergamos na câmera obscura em uma placa de metal, permitindo guardar a imagem vista em forma de foto. A fotografia   uma técnica que pode ser usada com diversos objetivos, sendo alguns deles, meio de expressão, imagem técnica, documenta o, registro, ilustra es, podendo mostrar desde imagens de fatos reais até fictícios (BENJAMIN, 1994; HANKING, 2012; SOUZA E SILVA, 2007).

Antes do nascimento da medicina moderna, as formas de descri o e análise de uma doença passavam prioritariamente pelos sentidos do tato e do olfato, sentidos que “não se prestam   memoriza o, ou   tradu o em imagens e em linguagem” (CZERESNIA, 1997, p.59). Com o passar dos anos a ciência evoluiu, e junto evoluiu a medicina. A estrutura perceptiva fundamental passou a ser a visão:

Foucault assinala o período do nascimento da clínica no final do século XVIII, quando esta se estrutura através de uma linguagem que fala do olhar.   nesse período que a linguagem anterior, permeada de imagens, metáforas e analogias, torna-se conceitual, quantitativa e rigorosa. São qualidades atribuídas ao novo discurso: objetividade, formalidade, empiricidade, concretude, análise e profundidade. (CZERESNIA, 1997, p.60)

No desenvolvimento da botânica como área científica, a visão também ocupou desde o início um lugar de destaque. Inicialmente, as cataloga es eram feitas a partir da visualiza o e registro das impressões dos cientistas em forma de desenho. Com a possibilidade de registrar mecanicamente uma imagem “fiel ao real”, a fotografia ganhou destaque como instrumento de cataloga o e registro das descobertas, bem como produ o de material para embasar estudos científicos. Charles Darwin utilizava a fotografia para o estudo das expressões e gestos, pois esta prática permitia que se congelasse um certo momento, tornando perceptíveis detalhes que o olho humano não conseguiria captar (SPINELI E PINHEIRO, 2011).

Conforme a evolu o tecnológica da fotografia, cada vez mais ela se torna mais útil para a ciência, sendo uma grande aliada para a demonstra o de objetos, tornando-se ferramenta de apoio   pesquisa em muitas áreas, como biologia, antropologia, arqueologia,

astronomia, odontologia, ensino de ciências e muitas outras. A fotografia passou a ser muito utilizada na medicina, devido a sua fidelidade ao real e objetividade para a representação de partes doentes do corpo, que antes eram representadas por desenhos, pinturas e moldes em cera (SOUZA E SILVA, 2007; SILVA, 2014).

Segundo Benjamin (1994), a fotografia vai se desenvolvendo durante os séculos, tempos depois vira uma forma de conseguir lucro, tornando-se próximo a uma arte de feira, e nos anos seguintes ela é industrializada, até que é chegado o resultado da atualidade, onde é possível visualizar a fotografia no mesmo instante que é produzida por meio de visores digitais. Ao longo desse processo, além do impacto na ciência, a fotografia também abalou o campo da arte:

A imagem moderadamente produzida, proporcionada pelo aparato técnico fotográfico, chegava para abalar os modos de representação e de observação então em vigor: moderadamente, no meio artístico, mas com intensidade no campo científico. De um lado a fotografia incitava a busca de novas perspectivas para a expressão subjetiva e, de outro, remodelava os conceitos de objetividade e fidelidade tão caros a *démarche* positivista das ciências. (SILVA, 2014, p.344)

A consideração da fotografia enquanto arte foi assunto de grandes e longos debates. Seria a fotografia uma arte? Essa era a grande questão, já que a mesma era produzida por aparelhos mecânicos e não por um trabalho manual do homem. Enquanto a arte era concebida como a tradução da inspiração divina pelas mãos do artista, a fotografia, produzida por meio da técnica, ou da máquina, representaria algo maléfico ou sacrílego:

E, no entanto, foi com esse conceito fetichista de arte, fundamentalmente antitécnico, que se debateram os teóricos da fotografia durante quase cem anos, naturalmente sem chegar a qualquer resultado. Porque tentaram justificar a fotografia diante do mesmo tribunal que ela havia derrubado. (BENJAMIN, 1994, p.93)

Segundo Benjamin, a fotografia havia libertado a arte do testemunho do real, entretanto, isso não quer dizer que tenha havido um desprendimento total: o que realmente se modificou foi a relação da arte com o real. Os quadros passaram a ser mais interpretações do real a partir das habilidades artísticas do pintor, já a fotografia se diferenciou pelo fato de preservar a representação do real, cada vez mais mostrando exatidão. De acordo com Albuquerque (2013),

A imagem fotográfica é um fragmento do mundo real, consequência da experiência e cultura do fotógrafo. A imagem e o ato de fotografar são carregados de ideologias e simbologias, reflexos de uma sociedade expressados pela escolha do fragmento do real pelo fotógrafo e a forma estética e técnica de representar na fotografia. (ALBUQUERQUE, 2013, p.28-29)

Apenas no século XX a fotografia passou a ser aceita como uma forma de expressão artística, que possuía estética e linguagem próprias (BENJAMIN, 1994; SPINELLI E PINHEIRO, 2011).

Dubois (1993) identifica três formas com que diferentes autores concebem a fotografia: vista como espelho do real, como transformação do real e como traço do real. A fotografia tomada como espelho do real seria mais próxima e fiel ao real: não o real, mas a imitação perfeita do real, não codificada, logo, não sofreria a influência de técnicas, cultura e outros tipos de pontos de vista. Já a fotografia como transformação do real é percebida como uma imagem codificada, ou seja, sofre influência dos tipos de pontos de vista, sendo assim há uma transformação do real. E a fotografia tida como traço do real implica considerar que ela é um rastro do real na imagem fotográfica, um traço do passado, revelando apenas um momento na fotografia, não revelando o momento anterior ao registro da foto e nem o posterior.

A fotografia pode ser polissêmica por si só, possuindo um sentido denotativo, ou seja, aquilo que é visto, registrado, e um sentido conotativo, referente à possibilidade de atribuição de vários sentidos que dependem de sua contextualização, seja ela realizada pela arte, pela ciência, pela educação entre outras áreas (RODRIGUES, 2007).

As diferentes técnicas e expressões da fotografia, como microfotografia, macrofotografia, retrato, fotografia artística, fotojornalismo, entre outras, articulam de diferentes formas a tensão entre o campo da ciência e da arte, colocando em questão as fronteiras entre a objetividade e a subjetividade, o real e o imaginário¹, o visível e o invisível. A evolução técnica abriu novas possibilidades de visualização da realidade.

A macrofotografia tem como definição a ampliação com relação de 1:1 até 10:1 de pequenos objetos (proporção obtida pela divisão do tamanho do assunto na foto pelo tamanho real dele), assim torna possível a percepção de detalhes além do que é enxergado aos olhos humanos, revelando o que antes era tido como invisível. Acentua-se assim a tensão entre a arte e a ciência, ao possibilitar não apenas um maior detalhamento nas descrições morfológicas, como também, impactar pela beleza artística que revelam, provocando emoções e sentimentos. Essa técnica é bastante utilizada na educação em ciências, com foco principal no seu aspecto descritivo e de registro de detalhes. No entanto, percebe-se a importância de explorar o potencial artístico dessas imagens para além de suas especificidades técnicas.

¹ É importante ressaltar que o debate sobre o real é muito profundo na filosofia, mas para fins deste estudo consideraremos a oposição real/imaginário de forma mais imediata, em função do que se pode perceber pelos sentidos, principalmente a visão.

Este trabalho tem como objetivo geral discutir os sentidos atribuídos a macrofotografias advindas de diferentes contextos de uso – ciência, arte e educação – através da análise de imagens e dos discursos a elas associados por jovens estudantes, a partir da construção de uma experiência de leitura recontextualizada.

Reconhecemos que os diferentes contextos de produção das macrofotografias, sejam artísticos, mercadológicos ou científicos, são determinantes para a produção dos sentidos pelo observador, por conta da subjetividade impressa pelo fotógrafo. Apesar disso, ao recortar o universo empírico para selecionar as imagens para a fase de campo, optamos por levar em consideração os contextos em que as macrofotografias são reapropriadas e utilizadas, que neste trabalho serão chamados de “contextos de uso”.

Nesse processo, serão exploradas as relações entre arte e ciência. Definimos, assim, como objetivos específicos:

- a. Compreender o desenvolvimento da fotografia no contexto histórico;
- b. Compreender o uso da fotografia e, mais especificamente, da macrofotografia, na ciência, na arte e na educação, investigando as relações da fotografia com o real e o imaginário, o visível e o invisível, a objetividade e a subjetividade;
- c. Discutir as relações entre ciência e arte a partir da análise dos sentidos atribuídos à macrofotografia entre estudantes de nível médio;

Este trabalho justifica-se pela escassez da produção científica existente sobre a macrofotografia, abrindo assim uma oportunidade de discutir seus diferentes usos, bem como de explorar o encontro entre arte e ciência propiciado por esta técnica. Por fim, também pode-se destacar a importância da macrofotografia e da discussão por ela suscitada na formação do olhar e da sensibilidade científica, artística e cultural de jovens, e particularmente na de técnicos em saúde com formação politécnica.

2. ARTE E CIÊNCIA

O termo arte, originado do latim, significa habilidade. Segundo Ferreira (2010), o termo foi até o século XVIII utilizado também como habilidade na matemática ou medicina, por exemplo. Ao fim do século XVIII, início do XIX, o termo arte, ou artista, começou a ser reconhecido como “pessoa criativa ou imaginária”. Segundo o autor, o termo arte é muito difícil de ter uma definição precisa, afirmando inclusive ser “uma tarefa inviável” e continua dizendo, “é uma palavra aberta que incorpora uma multiplicidade de sentidos e modos de compreensão.” (*id.*, p. 264). Por isso, pode ser utilizada desde uma escala macro, como para ruas e praças, até uma escala micro, como em objetos, jóias e moedas, compreendendo diversos sentidos, desde a capacidade para a execução de uma tarefa, ou a capacidade de criação, até mesmo conjuntos de obras. Pode também ser utilizada em diferentes dimensões: temporal (desde a pré-história até o futuro da ficção científica), tipos de manifestações (dança, artes visuais, teatro etc.) e atividades técnicas (marcenaria, construção civil etc).

O belo sempre foi uma característica artística, desde os gregos. Entretanto, no século XVIII, com a publicação de obras de alguns intelectuais, como Kant, com a obra *Crítica da Faculdade de julgar*; Schiller, com a obra *Cartas para a educação estética do homem* e Baumgarten, com a *Aesthetica*, a arte passou a fazer parte da “esfera estética”, intencionando uma valorização maior do aspecto imaginativo na arte. Sendo assim a arte passou a ser objeto de contemplação e criação artística. Não somente incorpora a beleza, mas também a subjetividade, a sensação, a imaginação, o sentimento, o gosto pessoal, a memória, se afastando cada vez mais da objetividade e do real, logo, se tornando distante do pensamento científico moderno.

Ferreira (2010) também cita o modelo científico, mostrando os pontos que distanciam a ciência e a arte. Em seu artigo, ele escreve que a revolução científica, que teve seu início no século XVI, alavancou uma concepção de ciência que existe até hoje, buscando sempre a neutralidade, racionalidade, independência e verdade, sendo, nesse sentido, o oposto da arte.

Ainda segundo Ferreira, o conhecimento científico é dado a partir da quantificação e representação de um modelo científico construído com base em uma lógica matemática, sendo assim um instrumento para análise, investigação e representação, que busca a objetividade. Descartes também cita que para conhecer é importante “eliminar o acidental, o aleatório, o

subjetivo, considerando-se que aquilo que não pode ser medido, dividido, quantificado e organizado, dentro de uma lógica própria, não pode ser conhecido” (*apud* FERREIRA, 2010, p.265 e 266).

Mas a arte e a ciência podem cruzar essas fronteiras se aproximando por exemplo por meio da poesia, quando um poeta busca colocar em seu poema termos científicos, ou tem como base a ciência para a construção de seu poema. Se aproximam também na construção de um filme de ficção científica, futurístico. Cineastas e músicos também exploram contextos científicos para incrementarem seus textos. Assim como cientistas usam de seus conhecimentos artísticos para desenvolverem seus modelos científicos, exemplo, Kakule, que criou o modelo de representação da molécula de benzeno a partir de uma analogia feita com a Uroboros, uma serpente que morde a cauda (MASSARANI, MOREIRA E ALMEIDA, 2006; PLAZA, 2003).

A arte e a ciência são formas de representação do mundo, mas com compromissos diferentes. A ciência busca respostas para as perguntas, em busca da verdade, já a arte busca questionar as respostas, se preocupando com a qualidade do objeto que está sendo criado. Entretanto, a ciência tem sua dimensão estética quando se preocupa com o modo de representação do objeto, podendo variar de uma estética mais simples até uma mais complexa, enquanto na arte é possível identificar, na apropriação de termos específicos, uma dimensão científica. Apesar disto, não existe uma ciência artística e nem uma arte científica. O que ocorre são “cruzamentos intertextuais entre ciência e arte” (PLAZA, 2003).

Segundo Ford (*apud* OLIVEIRA E CONDURU, 2004, p.356), uma ilustração na ciência tem como finalidade registrar, traduzir e complementar. As ilustrações são imagens obtidas através de desenhos, pinturas ou gravuras, ou fotografias, geralmente acompanhando um texto para complementá-lo. Mas é importante destacar que uma imagem científica tem como utilidade a representação de um objeto para estudo, portanto ela precisa ser o mais próxima possível do real, evitando ambiguidade ou possibilidade de uma interpretação diferente do que o cientista deseja passar ao leitor (OLIVEIRA E CONDURU, 2004).

A ciência não abriu mão da imagem feita por um artista, ou seja, pintura ou desenho, mesmo nos dias atuais. Porém, o uso da ilustração feita com fim científico e os moldes de cera para reproduzir partes doentes de um corpo diminuiu cada vez mais devido aos questionamentos colocados quanto à fidelidade ao real, a praticidade para realização e a objetividade (REIS; GUERRA; BRAGA; 2006).

A ciência se apropriou da fotografia com um discurso de que era preciso ver para que se possa conhecer, o que tornou a fotografia a técnica ideal para os estudos científicos, acima da pintura ou do desenho para a representação da aparência de partes do corpo humano (vivo ou morto), de plantas, das estrelas. No início da apropriação da fotografia pela ciência, ainda havia muitas dificuldades para seu uso, como: custo muito alto; poucas pessoas sabiam usar o equipamento, que era muito grande; substâncias de difícil e perigosa manipulação; e a obtenção de resultados incertos devido a esses fatores. Porém, com o desenvolvimento da tecnologia, o uso foi se tornando mais prático e objetivo (REIS; GUERRA; BRAGA; 2006).

É importante lembrar que a produção da fotografia, apesar de ser mediada por máquinas, depende do olhar e das decisões do fotógrafo, que é um indivíduo que também possui seu próprio repertório e suas intenções no momento da produção, inserindo cada fotografia em um específico contexto de produção. Porém, quando a fotografia é observada sem que se tenha acesso ao contexto de produção, entra em jogo o repertório do observador na produção de suas interpretações.

3. MACROFOTOGRAFIA

A macrofotografia torna possível a percepção de detalhes além do que é enxergado aos olhos humanos, revelando o que antes era tido como invisível, possibilitando não apenas um maior detalhamento nas descrições morfológicas, como também, impactar pela beleza artística que revelam, provocando emoções e sentimentos. Essa técnica é bastante utilizada na educação em ciências, com foco principal no seu aspecto descritivo e de registro de detalhes. No entanto, percebe-se a importância de explorar o potencial artístico dessas imagens para além de suas especificidades técnicas.

Para definir uma fotografia como macro, sua ampliação deve ser desde a relação de 1:1, também conhecido como *life size*, ou tamanho real, até 10:1, de pequenos objetos, (proporção obtida pela divisão do tamanho do assunto no fotograma pelo tamanho real dele, podendo ser ampliado até 10X). Essa ampliação é controlada pela distância focal da objetiva (PHILIP, S/A).

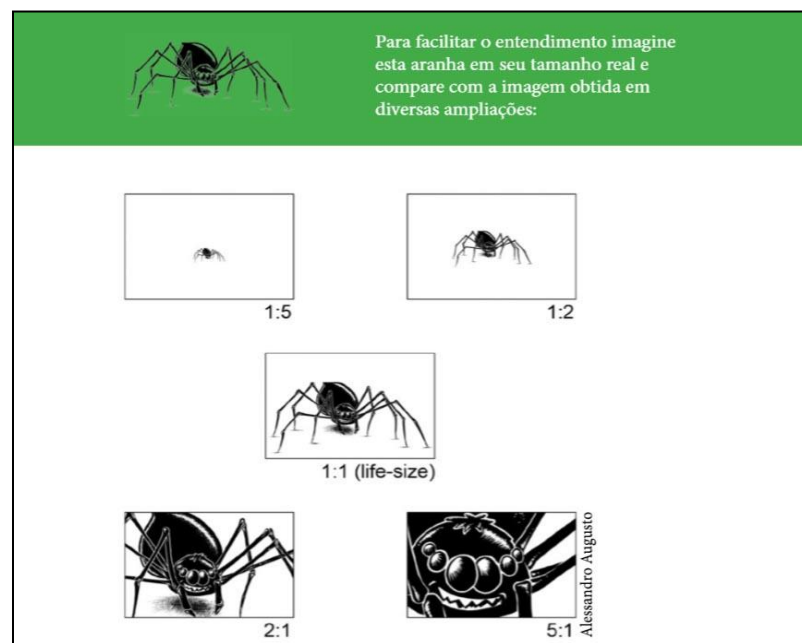


Ilustração 1 - Exemplo de ampliação. Fonte: Revista Macrofotografia – Ed: 1.Tácio Philip, s/a , pág. 20.

Sua ampliação é o que diferencia da fotografia close-up e da microfotografia. Como dito antes, a macrofotografia tem uma ampliação de 1:1 até 10:1, já a fotografia close-up tem sua ampliação 1:10 até 1:1, e a microfotografia tem ampliação maior que 10:1 (PHILIP, S/A).

3.1. MACROFOTOGRAFIA CIENTÍFICA E ARTÍSTICA

Devido a toda a exatidão proporcionada pela macrofotografia, esta é muito utilizada na documentação, por exemplo na perícia (registrar impressões da pele), na odontologia (registro de detalhes na boca), na botânica (catalogação de plantas pequenas), na entomologia (registro da morfologia de insetos), ou seja, “a imagem produzida será a partir de então uma referência para futuras discussões sobre o objeto de pesquisa” (MALMANN, s/a).

Uma macrofotografia científica precisa ser objetiva, com exatidão, permitindo que detalhes sejam perceptíveis, mas nem toda imagem tem informações suficientes para a ciência. Conforme Malmann, para obter os detalhes necessários, é preciso que se conheça o equipamento, o método e o objeto fotografado. É importante para documentação que as fotos sejam feitas de maneira correta, obedecendo regras para que sejam validadas como provas reais, como incluir escala de tamanho e a não alteração das cores, para que seja mais próxima do real possível. O autor ainda afirma em seu texto que é necessário ter cuidado com a iluminação do ambiente onde fotografa, pois uma iluminação ruim pode alterar as cores da imagem.

“Ao fotografar em ambiente fechado, ou quando o ambiente for iluminado por luzes artificiais que podem provocar mudanças drásticas nas cores, o uso do flash é indispensável. A correta regulagem do equipamento, principalmente o White balance (balanço de branco), é imprescindível para que a documentação não seja prejudicada.” (MALMANN, S/A)

Na macrofotografia, ao se aproximar de um objeto, ganha-se uma ampliação de imagem e reduz-se a profundidade de campo.

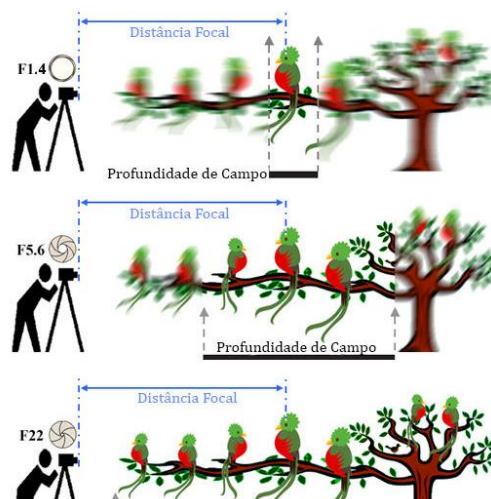
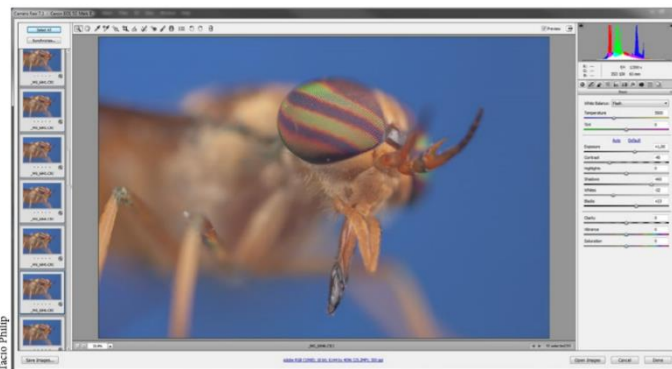


Ilustração 2 - Exemplicação profundidade de campo. Fonte: Guerra, 2012

Para que se obtenha uma maior profundidade de campo, é necessário o uso de aberturas menores de diafragma, mas ao usar uma abertura muito pequena de diafragma, começa-se a perder a qualidade, devido à difração da luz. Apesar de ser usada uma abertura pequena de diafragma, a profundidade de campo não será muito grande, atingindo apenas poucos milímetros. Para obter maior detalhamento em uma foto macro, sem perder a nitidez e com grande profundidade de campo, é necessário que faça um empilhamento de foco, ou empilhamento de imagens.

“Esta técnica, originalmente usada na fotografia científica e cada vez mais acessível a todos, consiste, basicamente, em capturarmos várias fotografias, cada uma com um plano de foco diferente de modo que, no pós-processamento, com o uso de um software específico, possamos unir as áreas bem definidas de cada fotografia, resultando em uma imagem final com uma profundidade de campo muitas vezes impossível de ser obtida sem o uso desta técnica. Além disso, como trabalhamos unindo diversas imagens, não precisamos nos preocupar tanto com a profundidade de campo individual de cada fotografia.” (PHILIP,)



Imagens individuais abertas no Adobe Camera RAW para ajuste.

Ilustração 3 - Foto antes do empilhamento de foco. Fonte: Revista Macrofotografia – Ed: 3.Tácio Philip, s/a , pág. 25



Ilustração 4 - Foto após empilhamento de foco. Fonte: Revista Macrofotografia – Ed: 3.Tácio Philip, s/a , pág. 8

Logo, em vez de usar aberturas pequenas de diafragma, que proporcionam uma profundidade de campo maior, porém diminuem a nitidez, podem ser usadas aberturas maiores do diafragma, mantendo assim a nitidez da imagem, diminuindo a difração da luz.

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa tem base qualitativa e está estruturada em três etapas: 1) Fase exploratória (revisão bibliográfica; definição dos contextos de uso a serem considerados; seleção e análise das imagens nos seus contextos originais de uso; preparação do roteiro de pesquisa e do questionário para o trabalho de campo; seleção dos alunos); 2) Fase de campo (exibição das imagens; aplicação do questionário); 3) Fase de análise (organização, sistematização e análise dos dados; discussão dos resultados; redação do relatório final).

4.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Foi feita uma revisão bibliográfica da história da fotografia, da relação entre arte e ciência e da macrofotografia. Foram usados livros, artigos retirados de sites de base de dados (SciELO) e revistas virtuais de macrofotografia (devido à dificuldade para achar materiais contendo a história e definição de macrofotografia).

4.2. DEFINIÇÃO DOS CONTEXTOS DE USO (ARTE, CIÊNCIA E EDUCAÇÃO)

As macrofotografias são utilizadas em diferentes contextos. Em função das limitações dessa pesquisa, foi necessário selecionar alguns contextos. Mesmo que os contextos de produção possam influenciar mais a produção dos sentidos a partir das imagens, para fins desta pesquisa, utilizamos o termo “contextos de uso” para referir-nos às fontes em que foram buscadas as imagens, em função da necessidade de um recorte. Em dois dos contextos de uso as intencionalidades coincidem com as de seus contextos de produção, sendo apenas o contexto educativo que apresentou reapropriação, misturando macrofotografias de diferentes origens.

A partir da revisão bibliográfica foram escolhidos três contextos em que são muito utilizadas: Arte, ciência e educação. São muito utilizadas na arte devido a sua subjetividade e ao contato com um universo que não estamos acostumados a enxergar gerando diversas sensações. As razões pelas quais são muito utilizadas na ciência são outras, como a objetividade, o acesso a detalhes que permitem estudos morfológicos, que auxiliam nas pesquisas. No caso da educação, estão muito presentes em livros didáticos, que são retiradas de diversos contextos, com fins didáticos, podendo ser utilizadas tanto por motivos estéticos, quanto representativos ou explicativos.

4.3. SELEÇÃO DE IMAGENS E IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES

Para o contexto de educação, foram selecionados dois livros didáticos de biologia. Foi escolhida a matéria de biologia devido a maior utilização de macrofotografias em comparação a outras matérias do currículo escolar. Foi selecionado um livro direcionado para o terceiro ano do ensino médio, do ano de 2010. Foram catalogadas todas as fotografias do livro e foi possível perceber que há poucas macrofotografias em relação ao número total. Para o contexto artístico, foram catalogadas todas as fotografias de duas edições da revista virtual Revista Macrofotografia. Para o contexto científico foram selecionadas imagens de duas edições da Revista Brasileira de Entomologia dos anos de 2012 e 2014.

Foi feita uma seleção de quatro macrofotografias de cada contexto, sendo eles, artístico, didático e científico, totalizando doze imagens. Como critério, buscamos imagens com qualidade boa, e que pudessem ser encontradas nos diferentes contextos (p.ex. plantas e insetos). Também foi levado em consideração o tamanho da imagem, dando preferência às maiores para facilitar na hora da apresentação nos slides aos alunos.

No contexto artístico foi mais fácil encontrar imagens com melhor qualidade. Já nos contextos científico e didático foi mais difícil devido à falta de qualidade. Foi necessário imprimir as fotografias científicas, digitalizá-las e tratá-las para melhorar a qualidade. Esse processo também foi realizado para melhorar a qualidade das imagens do contexto didático.

4.4. ANÁLISE DAS IMAGENS

Foi feita uma análise de cada imagem selecionada, levando em consideração sua qualidade, cores, assunto, tamanho, legenda e de que contexto foi retirado.

4.5. ELABORAÇÃO DE ROTEIRO E QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

No questionário tiveram poucas perguntas, que estimularam os alunos a pensarem em que contextos eles usariam as imagens, e quais legendas dariam a elas. O questionário foi estruturado em três blocos: o primeiro bloco está relacionado às imagens que foram analisadas, deixando um espaço mais aberto para o aluno escrever a primeira percepção ao ver a imagem; o segundo foi mais objetivo e solicita uma escolha ao participante; o terceiro está relacionado à habilitação e às intenções de futuro profissional de cada aluno.

Tabela 1 - Questionário

	Questionário
Bloco 1	Qual o seu primeiro pensamento ao ver a imagem?
Bloco 2	Em quais dos contextos de uso abaixo você acha que esta imagem se encaixaria melhor? () Arte () Ciência () Educação
Bloco 3	Qual sua habilitação () Análises Clínicas () Gerência em saúde Quais suas intenções de futuro profissional?

Foi preparada uma apresentação de slides contendo as 12 imagens selecionadas, dispondo uma em cada slide, em sequência aleatória, a fim de evitar uma associação imediata aos contextos originais de uso. A dinâmica de exibição das imagens e aplicação do questionário aos alunos que se voluntariaram a participar da pesquisa seguiu o seguinte roteiro:

- 1) Introdução: Foi feita uma breve introdução ao projeto, de forma que não influenciou nas análises que foram feitas pelos alunos.
- 2) Distribuição da folha correspondente ao primeiro bloco do questionário para cada aluno;
- 3) Exibição: cada imagem foi exibida durante um minuto de modo a que os alunos tiveram tempo suficiente para descrever sua percepção;
- 4) Recolhimento do questionário referentes ao bloco 1;
- 5) Distribuição da folha correspondente ao segundo bloco do questionário para cada aluno;
- 6) Reexibição de cada imagem para obtenção das respostas ao bloco 2 do questionário;
- 7) Recolhimento do questionário referentes ao bloco 2;
- 8) Distribuição da folha correspondente ao terceiro bloco do questionário para cada aluno;
- 9) Recolhimento do questionário referentes ao bloco 3;

4.6. SELEÇÃO DOS ESTUDANTES

Foram selecionados estudantes das habilitações técnicas integradas ao ensino médio da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, entre 15 e 18 anos. O critério básico para a seleção dos alunos foi a busca pelo equilíbrio na representatividade em relação às séries (1º a 4º ano) e habilitações (Análises Clínicas e Gerência em Saúde), totalizando no máximo 16 alunos.

A fim de evitar o direcionamento da seleção dos alunos por afinidade com a pesquisadora, foi proposta a identificação de voluntários entre o conjunto dos estudantes, mediante o convite realizado nas salas e através de cartazes dispostos nos murais da escola. Foi dado um prazo de uma semana para a inscrição dos alunos.

A seleção seguiu o cronograma abaixo:

16/11 a 23/11 – Divulgação e inscrições;

24/11 – Retorno aos alunos;

25/11 (14:30h) – Exibição e aplicação dos questionários.

Na tabela abaixo estão listadas a habilitação e futuro profissional declarados por cada voluntário.

Tabela 2 - Habilitação e futuro profissional dos voluntários

Voluntários	Habilitação	Futuro Profissional
1	Análises Clínicas	Seguir a carreira com objetivos profissionais
2	Análises Clínicas	Médica ou veterinária
3	Análises Clínicas	Felicidade e dinheiro, pois viso uma condição de vida estável
4	Análises Clínicas	Medicina
5	Análises Clínicas	Pediatra
6	Gerência em saúde	Ramo empresarial
7	Gerência em saúde	Pesquisa na área de física, e futuramente, astrofísica
8	Análises Clínicas	Ser bem sucedida na carreira que eu escolher
9	Análises Clínicas	Fazer do mundo um lugar melhor nem que seja um pouquinho.
10	Gerência em saúde	Psicologia, pedagogia e talvez ciências sociais
11	Gerência em saúde	Pesquisa e inovação, como farmacêutica
12	Gerência em saúde	Nutrição ou enfermagem
13	Análises Clínicas	Medicina
14	Análises Clínicas	Pretendo seguir com o técnico e futuramente faculdade de biologia

4.7. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS:

Ressalta-se que foram observadas neste estudo as garantias do sigilo e anonimato com relação aos participantes da pesquisa, conforme prevê o código de ética na pesquisa. Cada participante da pesquisa recebeu um “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” autorizando o uso das informações obtidas e a publicação dos resultados. Para tanto esse projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da EPSJV/Fiocruz.

4.8. SISTEMATIZAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

A partir das percepções apresentadas pelos alunos e da análise das imagens produzida pela pesquisadora a partir de seus contextos originais de uso, foi feita uma sistematização dos resultados com base em parâmetros, como: associação imagem/contexto; subjetividade/objetividade; habilitação do participante e perspectiva de futuro profissional declarada.

4.9. RELATÓRIO FINAL

Após a sistematização e análise dos resultados foram elaborados o Relatório Final da pesquisa e a apresentação da monografia de conclusão do curso técnico.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Primeiramente foi feita uma análise de resultados foto por foto, analisando quanto às descrições feitas pelos estudantes e quanto aos contextos em que foram encaixados. Em seguida foi feita uma análise mais geral tendo como base a discussão entre o visível e o invisível, o real e o imaginário e o objetivo e subjetivo.

5.1. ANÁLISE FOTO POR FOTO

As fotos foram identificadas por um código composto de uma letra referente aos contextos originais dos quais foram retirados, como indica a legenda abaixo, e um algarismo que indica a ordem de apresentação aos participantes.

Tabela 3 - Contextos de uso

Artístico	A
Científico	C
Educação	E



Ilustração 5 - Foto C1. Fonte: Rev Bras Entomologia 56(3) 297-303. 2012. Pág. 301

Tabela 4 – Descrições e contextos da foto C1

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Natureza	C
2	Bicho verde	E
3	Venenoso	C
4	Nervoso; marrom; inseto; nojo; curioso.	C
5	A primeira foto penso em uma abelha e me traz um sentimento de frieza;	A

6	A parte da cabeça parece uma vaca e o corpo parece com o de um inseto.	C
7	Sapo; poros; cano; bicho; inseto.	C
8	Piolho	C
9	Nitidez. Pelúcia. Inseto. Pontilhado. Antenas. Quatro patas	C
10	Uma pulga misturada com um cachorro por causa da orelha.	C
11	Ser primitivo, inseto primitivo da pré-história	A/C/E
12	Um inseto, uma barata.	C
13	Inseto visto de cima que marca simetria existente na natureza.	C
14	Faz lembrar um objeto antigo pela cor, textura e também esponja do mar se visto somente o corpo.	C/E

A foto C1 foi tirada do contexto científico. Muitos já associaram a natureza, bichos, insetos. Apesar de ser uma foto bem objetiva, de um objeto visto de cima em um fundo branco, alguns voluntários, mediante a liberdade dada a eles para escreverem qual o seu primeiro pensamento, buscaram elaborar respostas criativas, como o voluntário 10, que mistura a imagem de uma pula com um cachorro. O voluntário 14, por exemplo, associou a foto à lembrança de um objeto antigo, devido a sua cor e a textura, que inclusive, são características que a macrofotografia busca destacar e mostrar o mais próximo do real. Já o voluntário 13, foi bem objetivo em sua resposta dizendo “Inseto visto de cima que marca simetria existente na natureza.” Porém, ambos marcaram a foto como contexto científico, assim como a maioria dos outros voluntários. Apenas quatro marcaram o contexto artístico e educacional. Alguns voluntários que encaixaram a foto no contexto científico destacaram aspectos morfológicos, como antenas e patas.



Ilustração 6 – Foto E1. Fonte: Biologia - Volume 3 - Biologia das populações. 2010. Pag. 162.

Tabela 5 – Descrições e contextos da foto E1

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Mar	C
2	Cavalo marinho, estranho e rosa	A
3	Galho de planta, cavalo marinho.	A
4	Bolas, mar e vermelho.	E1
5	Vasos sanguíneos e me traz uma ideia confusa.	C
6	Aparentemente um cavalo marinho cheio de hematomas	A/C
7	Cavalo marinho, nemo, mar, oceano, peixe, azul, vermelho e branco.	A
8	Cavalo marinho.	C
9	Fofa, bicudinho, fundo do mar, camuflagem. Os cavalos-marinhos machos que engravidam.	A
10	Parece um cavalo marinho com espinhas pelo corpo perdurado em outros cavalos marinho.	C/E
11	Um cavalo marinho multicolor camuflado em meio aos corais.	A/C
12	Cavalo Marinho pintado em meio ao seu ambiente natural.	C
13	Cavalo Marinho que sofre mutações adaptativas o que potencializa sua sobrevivência no meio.	C
14	Lembra um beijo pela boca vermelha.	A

A foto E1 foi tirada do contexto educacional, apesar disso, muitos a encaixaram em contexto artístico, por sua beleza e por ser uma imagem “fofa”, como descreveu o voluntário

9, e que inclusive, a encaixou no contexto artístico, pela beleza estética envolvida em uma foto artística e até mesmo a subjetividade encontrada na confusão visual do cavalo marinho com os corais e na associação da boca vermelha com um beijo. Porém, muitos voluntários também a colocaram no contexto artístico, simplesmente colocando em sua legenda uma descrição objetiva da foto, ou uma descrição que tivesse relação com a ciência. Exemplo, o voluntário 13, descreveu a foto como, "Cavalo Marinho que sofre mutações adaptativas o que potencializa sua sobrevivência no meio." e a encaixou no contexto científico.



Ilustração 7 - Foto C2

Tabela 6 - Descrições e contextos da foto C2

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Mato	C
2	Estranho e diferente.	C
3	Pelos, borboletas.	E
4	Pelos, inseto e estranho.	C
5	Pelos.	C
6	Batata com Cabelo.	A/C/E
7	Planta, espinhos, devorador, carnívora, natureza e feroz.	A
8	Um morro com grammas secas.	A
9	Pelos, bruto, intenso.	C
10	Parece o começo da parte interna da mulher com cabelo, a parte antes do clitóris.	C
11	O olho de um animal ou uma floresta de espinhos.	A
12	Pelos em fase de crescimento.	C/E
13	Parte interna de uma planta.	C
14	Folha com espinhos.	C

A foto C2 foi tirada do contexto científico, porém houve uma grande mesclagem entre as escolhas dos voluntários para encaixá-la em um contexto. É uma macro que mostra com riqueza de detalhes os pelos de uma parte de um inseto, porém por ser muito ampliada e exibir somente um detalhe, faz com que o espectador perca a referência do todo e abre mais possibilidades de diferentes interpretações entre os voluntários. Exemplo, o voluntário 8 conseguiu enxergar na foto um morro com gramas secas e a encaixou em um contexto artístico. Já o voluntário 12, descreveu a imagem como pelos em fase de crescimento e a encaixou tanto no contexto científico, como no educacional.

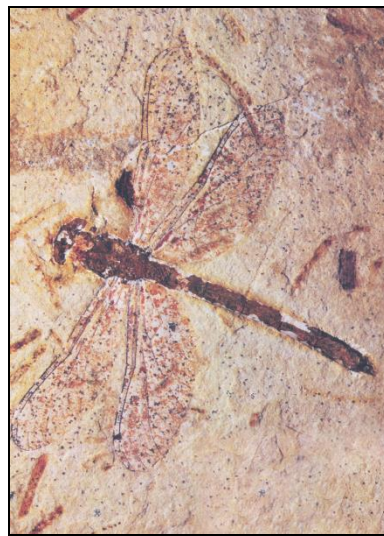


Ilustração 8 - Foto E2. Fonte: Biologia - Volume 3 - Biologia das populações. 2010. Pag. 145.

Tabela 7 - Descrições e contextos da foto E2

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Céu	E
2	Libélula em um papel parece um desenho.	A
3	Libélula queimada.	C
4	Asas, piscina, fina, papel.	A
5	Uma abelha no canto da foto com asas gigantes.	A/C
6	Parece um mosquito.	A/C
7	Fóssil, libélula, inseto, história, natureza.	C
8	Libélula.	C
9	Rupestre, inseto, pedra, Libélula.	A/C/E
10	A sombra de uma libélula como se ela tivesse morrido e a marca ficado.	E
11	Uma libélula, um inseto sendo observado do Telescópio.	A/C/E
12	Um inseto de um ponto de vista microscópico.	C

13	Desenho de inseto em rocha.	C
14	Desenho de um inseto, mas a textura me fez remeter a escritas egípcias.	E

A foto E2 foi retirada do contexto educacional, como uma abertura de capítulo de livro didático. Mediante o espaço aberto para os voluntários escreverem seu pensamento ao ver a foto livremente, o voluntário 1 interpretou a foto como um céu, indo em direção do imaginário, interpretação bem distante das outras. Muitos associaram a macro a pinturas rupestres, ou a um fóssil (o que ela é de fato), que estão bem próximos do real. Alguns participantes associaram essa foto a desenhos, como o voluntário 14, que ainda destacou sua textura. Na foto há pouca diversificação de cores, e elas giram em torno dos tons pastéis, o que também ajuda a remeter a essa ideia de desenho, ou até a queimadura, devido a cor marrom avermelhada do corpo do fóssil da libélula. Dentro dessa interpretação, a escolha dos contextos foram mescladas. Houve uma grande mesclagem nas escolhas dos contextos, inclusive, houve voluntários que a encaixaram em mais de um contexto. Essas descrições reafirmam o que esse estudo vem apresentando, a proximidade entre a ciência e arte, e que uma mesma foto pode ter diferentes interpretações e ser utilizada em diferentes contextos.



Ilustração 9 - Foto A1 . Fonte: Revista Macrofotografia – Ed: 1.Tácio Philip, s/a , pág. 11

Tabela 8 - Descrições e contextos da foto A1

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Agilidade.	C
2	Medo, aranha venenosa.	C
3	Aranha, perigo e ataque.	E
4	Olhos, agonia, pernas, aranha.	E
5	Animal Pequeno, parecido com um sapo e traz um bom sentimento de fofura, uma imagem quieta.	A

6	Aranha com pouco pelo.	C
7	Aranha, predadora, natureza, perigo, verde, olhos, patas.	A
8	Aranha peluda	C
9	4 olhos, cores vibrantes, detalhada, primeira aranha fofinha que vejo.	C
10	A cabeça de uma aranha no mato.	A
11	Uma espécie exótica de aranha misturada com sapo.	C
12	Aranha com pelos olhando para a câmera.	A/C/E
13	Aranha.	A
14	Olhando fixamente para a cara do animal vejo uma cara engraçada dando língua.	A

A foto A1 foi retirada do contexto artístico, porém a maioria dos voluntários a encaixou no contexto científico. O voluntário 5 descreve seu sentimento ao ver a macro e a encaixa no contexto artístico. Um sentimento passado em uma foto é uma característica muito presente na arte. Entretanto, o voluntário 12 encaixa a foto nos três contextos, e faz uma descrição muito direta. Nessa macro, as cores são bastante realçadas, como os verdes das folhas. Há também a grande riqueza em detalhes, como os olhos da aranha e seus pelos, como foram destacados nas descrições dos voluntários. E o enquadramento do objeto em sua totalidade facilitou que as interpretações fossem de fato o que é real.



Ilustração 10 - Foto E3. Fonte: Biologia - Volume 3 - Biologia das populações. 2010. Pag. 335

Tabela 9 - Descrições e contextos da foto E3

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Delicadeza	A
2	Lindas joaninhas.	E
3	Cócegas, voadores.	E
4	Família, joaninhas, fofo, inseto, planta, bolinhas.	E
5	Joaninhas em galhos.	A

6	Joaninhas em galhos.	A
7	Joaninhas, família, união, fofura, vermelha, pintas, planta, natureza, inseto.	E
8	Joaninha.	C
9	Brilho. Joaninha não é tão vermelha quanto eu pensava. Flores que ainda não floresceram.	C
10	Joaninhas.	A/E
11	Joaninhas entre rosas fechadas.	C
12	Joaninhas em folhas verdes.	A
13	Trabalho em conjunto para a sobrevivência exibido pelas joaninhas.	C
14	Olhando essas três joaninhas lembro da minha infância, que eu utilizava botões nesses formatos.	A

A macro E3 foi retirada de um contexto educacional, e ao ser descontextualizada, muitos voluntários a encaixaram no contexto artístico, apontando que ela passa delicadeza, como disse o voluntário 1, fofura como disse o voluntário 4 e ao remeter a memória afetiva, como o voluntário 14 ao descrever a foto como a lembrança de sua infância devido ao formato das joaninhas que são semelhantes aos botões que ele usava em sua infância. Já o voluntário 13, que foi bem objetivo e com um olhar no contexto científico para a maioria das fotos, seu primeiro pensamento ao ver a foto foi perceber o "Trabalho em conjunto para a sobrevivência exibido pelas joaninhas." e igualmente ao voluntário 8, 9 e 11, ele encaixou no contexto científico. Houve uma mesclagem entre as escolhas dos contextos, porém o que prevaleceu foi o contexto artístico.



Ilustração 11 - Foto A2. Fonte: Revista Macrofotografia – Ed: 1.Tácio Philip, s/a , pág. 16

Tabela 10 - Descrições e contextos da foto A2

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Luzes de neon	C
2	Patas brilhantes	A
3	Brilhoso, colorido	A
4	Preto, cores brilhantes	A
5	Ideia confusa de um cachorro ou algum animal com raiva protegido por uma capa	E
6	Parece um saco escrotal visto de baixo	A/C
7	Mosca, azul, nojento, sangue, irritante, Pzzzzz(zumbido)	E
8	Fone de ouvido	A
9	Lindo. Cores metalizadas. Parece que tem algo cobrindo	A
10	A cabeça de um mosquito de perfil	A/C
11	Um animal exótico quadrúpede com pelagem e orelha	A
12	Algo estranho com cores azul e verde	C
13	Cabeça de formiga	C
14	Olhando para o olho do inseto, parece um alto falante (caixas de som)	C

A macro A2 foi retirada do contexto artístico. Apresenta cores em neon e um enquadramento muito aproximado. A maioria encaixou no contexto artístico, dando destaque em sua descrição para a estética da macro e para as cores vibrantes e brilhantes. Entretanto, é uma foto bem objetiva, com um fundo branco, muito nítida e com riqueza de detalhes, característica que favorece sua associação com o contexto científico, como fizeram 6

voluntários. Exemplo, o voluntário 10, descreveu a foto como uma cabeça de um mosquito de perfil, sendo bem direta em sua descrição, e a encaixando no contexto científico.



Ilustração 12 - Foto C3. Fonte: Revista Brasileira de Entomologia 58(2): 107–128. 2014. Pág. 118.

Tabela 11 - Descrições e contextos da foto C3

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Início da vida	C
2	Bicho que parece um milho com uns pelinhos	C
3	Larva, mosquito, doenças, cravos	C
4	Larva, nojento	C
5	Parece um ser meio nojento como algum peixe e embaixo várias iscas	C
6	Parece uma lesma branca	A
7	Bicho, Aquático, nojento, amarelo, branco, bolinhas, cerdas	C
8	Uma larva	C
9	Parece um milho. A qualidade da foto faz com que pareça que o ser ou objeto está aceso	C
10	Uma larva num tapete	C
11	Uma espécie de peixe-luminária, revestido de uma epiderme gelatinosa	C
12	Imagem de espiga de milho	C
13	Casulo	C
14	Nascimento, transformação, começo de uma nova vida	C

A macro C3 foi retirada do contexto científico. É uma macro sem beleza estética, poucas cores e diferenças de tons, bem objetiva no que quer passar. Com isso, a maioria dos voluntários a encaixaram somente no científico. Apenas um voluntário a encaixou no artístico, entretanto, sua descrição dada foi bem objetiva: "uma lesma branca". Devido à liberdade dada aos alunos para descreverem seu primeiro pensamento ao ver a foto, muitos

associaram a uma espiga de milho, outros com o início da vida, um casulo, ou a algo brilhoso e outro até mesmo com um peixe com suas iscas.



Ilustração 13 - Foto A3. Fonte: Revista Macrofotografia – Ed: 3.Tácio Philip, s/a , pág. 37

Tabela 12 - Descrições e contextos da foto A3

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Sangue	A
2	Mosquito sugando sangue no braço de alguém	C
3	Mosquito, dengue, fêmea, coceira, sangue, inchaço	C
4	Mosquito, sangue, pele, pelos, picada, olhos, campo.	C
5	Parece ser uma abelha enorme em cima de algo com pelos	A
6	Parece que tem um óculos espelhado verde	A/C
7	Mosca, sangue, inseto, nojento, Pzzz (zumbido), irritante, repulsa	C
8	Mosquito	E
9	Zoom. Bico similar ao de passarinho. Pelos do braço de alguém	E
10	Um mosquito meio mosca chupando uma pele cabeluda e ruiva	C/E
11	Uma abelha picando uma parte do corpo de um humano	C
12	Inseto, acho que besouro, na pele de um humano com pelos	C/E
13	Abelha	C
14	Um animal cinzento entre os pelos de um humano, e seu olho lembra-me uma joia.	A/E

A macro A3, apesar de objetiva, foi retirada do contexto artístico. E houve uma mesclagem na escolha dos contextos. Três voluntários a encaixaram em mais de um contexto. Alguns voluntários foram diretos em suas respostas, outros fragmentaram a foto, buscando registrar o que cada parte dela lembra, como, o voluntário 14 que registrou que os olhos da mosca lembram joias, e a encaixou tanto em um contexto artístico como no educacional. E o voluntário 6 descreveu os olhos da mosca como um óculos escuro espelhado e a encaixou nos

contextos artístico e científico. Já o voluntário 11 foi bem objetivo em sua resposta, dizendo "Uma abelha picando uma parte do corpo de um humano" e encaixou no contexto científico.



Ilustração 14 - Foto C4. Fonte: Revista Brasileira de Entomologia 58(2): 173–197. 2014. Pag. 193

Tabela 13 - Descrições e contextos da foto C4

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Planta	C
2	Folha, ovos de algum bicho	E
3	Alho, chocalho, ovos	A
4	Alho, verde, palha, pamonha	A/C
5	Parece ser uma bebida encapada em alguma coisa, em cima de uma planta ou um animal camuflado em uma planta	C
6	Parece três pedaços de fezes	C
7	Mini cocos, bananeira, praia, verde, natureza	A
8	Pequeninas flores sem pétalas e sem caule	A
9	Saquinhos de palha em cima de uma folha. Ocas	A/C
10	Ocas estranhas e pequenas em cima de folhas de plantas	A/C
11	Pequenos chocalhos de palha sob uma superfície natural, uma folha de planta extensa	A
12	Miolo de uma flor quando esta seca e suas pétalas caem	A
13	Pedaços de flores mortas	E
14	3 objetos aparentemente em cima de uma folha	A

Macro C4, foi tirada do contexto científico. Em sua maioria, foi encaixada no contexto artístico. As interpretações foram bem diversificadas, entre alho, chocalho, flores secas, garrafinha de bebida, cocos, bananeira e etc. É importante destacar a dificuldade na interpretação dos objetos, consequentemente associação ao campo científico, devido a uma falta de conhecimento científico que não é de domínio dos voluntários, o que abriu caminho

para diversas interpretações diferentes de acordo com o conhecimento de mundo de cada voluntário. Apesar de ser uma macro científica, apenas três voluntários a encaixaram somente no contexto científico, como, o voluntário 1 que a descreveu como uma planta.



Ilustração 15 - Foto A4. Fonte: Revista Macrofotografia – Ed: 3.Tácio Philip, s/a , pág. 11

Tabela 14 - Descrições e contextos da foto A4

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Espécie	C
2	Bicho estranho. Parece árvore, tem asas	E
3	Inseto, escorpião, asas	A
4	Girassol, semente, camaleão, escorpião morto	C
5	Lembra um pato camuflado	C
6	Parece uma árvore torta e embaixo dela um vaso de barro	C
7	Bicho, Kung fu, Golpe, Natureza, Ginástica, Acrobata	A
8	Uma mistura de sapo com escorpião e pedras pequenas	A
9	Movimento. Não sei onde pé a cabeça e onde é o rabo	C
10	Um bicho com um chapéu gigante e pontudo que se liga a sua cauda como um papa insetos	A
11	Um inseto exótico que parece ser um galho seco fixado no caule de uma flor	C
12	Inseto que com o tempo sofreu transformações pela natureza	A/C
13	Caramujo modificado	C
14	Pude imaginar tanto em uma baleia como em uma cauda de uma sereia	A

A macro A4 foi retirada do contexto artístico e apesar de ser uma macro de algo real, ela é bem subjetiva e levando a diversas interpretações diferentes e estranheza por ser algo

que foge dos nossos olhares do dia a dia. Houve uma prevalência na escolha do contexto como científico, mas 6 voluntários a escolheram como artístico. Apesar da macro representar um ser estranho, ela apresenta uma beleza, qualidade, nitidez e cores vivas. As cores realçadas e a beleza estética da macro, são características presentes em uma foto artística. Entretanto, essa riqueza nos detalhes nos remete a pensar que a foto também pode ser utilizada no contexto científico, como foi a escolha do voluntário 13, a descrevendo como um caramujo modificado.



Ilustração 16 - Foto E4. Fonte: Biologia - Volume 3 - Biologia das populações.

2010. Pag. 92

Tabela 15 - Descrições e contextos da foto E4

Estudantes	Descrição	Contexto(s) encaixado(s)
1	Procriação	C
2	Bicho estranho, lembra uma mosca em cima de algo verde brilhante	A
3	Cristais, incolor	A
4	Cores cintilantes, mosca	A
5	Me lembra uma abelha bebendo algum líquido	A
6	Um besouro em cima do mato	A/C
7	Orvalho, Inseto, Água, Natureza, Asas	A
8	Borboleta	C
9	Gelatina, asa transparente e rosa. Nitidez. Detalhes. Brilho	A
10	Um inseto sugando garrafinhas de soda presas em um lugar	C
11	Uma mosca na folha de uma planta cheia de água	C

12	Inseto bebendo água	A
13	Polinização estranha	C
14	No objeto verde na imagem, estes gomos transparentes lembram gotas de água em formato dos pinos de boliche	C

A foto E4 foi tirada do contexto educacional, usada como abertura de um capítulo. É uma macro bem objetiva, entretanto, possui também beleza estética e cores vibrantes. Houve quase um equilíbrio na escolha dos contextos, 7 escolheram o contexto científico e 8 o artístico. Alguns exploraram bem a imaginação na interpretação, imaginando por exemplo um "inseto bebendo garrafinhas da soda presas em um lugar", e apesar de uma interpretação no imaginário, o voluntário a encaixou no contexto científico. Também houve voluntários que tiveram uma interpretação mais direta e encaixaram a foto no contexto artístico, como o voluntário 12, que descreveu a foto como "inseto bebendo água". Mas também houve aquele que teve uma interpretação bem objetiva, como o voluntário 1, que tem a procriação como primeiro pensamento ao ver a foto e encaixou a foto no contexto científico.

5.2. ANÁLISE QUANTO A OBJETIVIDADE E SUBJETIVIDADE; VISÍVEL E INVISÍVEL; REAL E IMAGINÁRIO

É fácil descontextualizar uma macrofotografia, pois uma de suas características é a sua grande ampliação, e ao ter esse enquadramento muito ampliado, muitas vezes a foto se torna subjetiva, possibilitando que o indivíduo que a observa possa imaginar o que seria o objeto fotografado. Por exemplo, a foto C4, retirada da Revista Brasileira de Entomologia, exibe uma *espécie de planta com folha cilíndrica com uma proteção apical*. Entretanto, os estudantes tiveram diversas descrições diferentes, como ovos de bichos, chocalhos, alho, pamonha, entre outras muitas interpretações diferentes, pela falta do conhecimento científico necessário fora do repertório dos participantes. E a foto A4 de um inseto exótico em um galho de planta, retirada da Revista Macrofotografia, onde muitos participantes tiveram dificuldades de identificar o inseto por ser um inseto distante do nosso cotidiano. Apesar de uma fácil descontextualização, a macrofotografia com toda a sua exatidão e detalhamento nos permite também a fazer interpretações próximas ao real, como na foto A1, de 14 descrições, 11 descreviam como uma aranha, o que é de fato.

Mas, em meio à liberdade dada aos voluntários para que descrevessem seu primeiro pensamento, por mais que uma foto seja objetiva, como exemplo a C1, um inseto visto de cima em um fundo branco, retirada do contexto científico, dois alunos a encaixaram no

contexto artístico, três ao educativo e doze ao científico. Porém, alguns voluntários usaram bastante a imaginação ao responder qual seu primeiro pensamento, como o voluntário 10, que a descreveu como “uma pulga misturada com cachorro por causa da orelha.” Mas também tiveram respostas objetivas, como a do voluntário treze, “inseto visto de cima que marca a simetria existente na natureza”.

Entre as doze fotos, a que teve maior grau de homogeneidade em contexto encaixado, com 13 estudantes de 14 encaixando no contexto científico foi a C3, foto de uma pupa, porém a maioria dos alunos a descreveram como larva. É interessante ressaltar que alguns voluntários descreveram essa foto como o início da vida, nascimento, casulo, uma nova vida, que são interpretação que vieram a partir de outras associações, como associar essa imagem a um ninho, e um ninho pode representar o início da vida.

Esse tipo de associação também acontece com a imagem A2, onde alguns voluntários a descreveram como mosquito, inseto. Mesmo só havendo a cabeça de uma mosca na foto, foi possível associar a um inseto inteiro. Segundo Martine, essas partes dos elementos estão presentes na foto para designar um todo por contiguidade, ou seja, mesmo que eu veja apenas uma parte de um objeto, por conhecer o objeto inteiro, essa parte representa o objeto como um todo.

Entre as doze fotos a que apresentou menor grau de homogeneidade foi a foto das joaninhas, retirada do livro didático, foto E3, onde como resultado teve 4 voluntários a encaixaram no científico, 6 voluntários a encaixaram no artístico e 5 no educativo. Entretanto a maioria descreveu a foto de forma subjetiva, descrevendo sensação, como cócegas, relacionando a lembrança da infância, também a percepção de delicadeza e alguns ainda destacaram sua beleza. Entretanto, outros alunos foram objetivos em suas respostas, simplesmente descrevendo como joaninhas trabalhando e joaninhas em meio às plantas.

Algumas macrofotografias causaram muita estranheza entre os participantes, como a A4 e a C4, por serem fotos de objetos que não fazem parte do cotidiano dos estudantes, levando a diversas interpretações e o recurso ao imaginário. Essa observação é válida no caso da foto A4, ainda que o inseto esteja enquadrado por completo, enquanto na foto C4, a perda de referencial é acentuada devido ao enquadramento muito próximo que dificulta a identificação do contexto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse estudo foi possível discutir a fronteira entre arte e ciência que parecem ser bem distantes, porém, segundo Reis, Guerra e Braga (2006), as relações entre esses contextos estão mais próximas do que imaginamos. De acordo com esses autores, os cientistas e os artistas apenas têm modos diferentes de representar o mundo, mas suas interpretações são próximas. Plaza (2003) diz que apenas os materiais desses contextos são diferentes para a representação, mas suas origens são comuns, como o surgimento a partir de uma hipótese, ideias, imagens e uma problematização. Entretanto, a arte e a ciência se distanciam nos processos de produção, análise e síntese.

Para esse estudo foi usada a macrofotografia como instrumento devido as suas características que servem às necessidades da ciência, como a exatidão e detalhamento, e as características que a ligam à arte, como a estética. Como foi possível perceber pela resposta dos alunos a partir da exibição das imagens, apesar de terem sido feitas para usos específicos, as macrofotografias podem ser encaixadas em diferentes contextos. E que apesar dos detalhes que permitem acessar e da exatidão do foco, é possível ter descrições subjetivas para elas. O enquadramento muito próximo instiga também a imaginação do observador e a curiosidade de enxergar um mundo que é invisível aos olhos humanos. Ao termos acesso a esse mundo invisível e desconhecido no nosso dia a dia, nos faz falta a referência e com isso buscamos interpretar com o que já é conhecido em nosso repertório ou até mesmo apelamos ao imaginário.

Em conversas entre uma resposta e outra do questionário ou mesmo ao final das sessões, alguns alunos ressaltaram o quão interessante foi passar por essa experiência de liberdade para observar e interpretar livremente no ambiente escolar, um universo que não estão acostumados a ver diariamente. Destacaram também que foi descoberta uma beleza ao visualizar em detalhes esse mundo invisível de objetos que, muitas vezes no dia a dia, aos olhos humanos, causam sensação de medo, nojo e horror. Parar a dinâmica do dia-a-dia escolar, introduzir um momento de reflexão não muito comum para o universo de adolescentes que possuem origens culturais, sociais e psicológicas distintas, um momento criado para olhar com detalhes aquilo que os olhos até então não poderiam ver, demonstrou que a macrofotografia pode ter a capacidade de envolver os indivíduos e permitir a introdução de uma educação poética. O momento vivenciado pelos estudantes promoveu a aproximação

com a arte que foi expressa com a produção livre de palavras, imaginação, sensações e interpretações distintas por meio da descoberta de um mundo invisível.

Esse trabalho me permitiu, primeiramente, estudar um pouco mais sobre a história de uma das minhas paixões, a fotografia. E entender que apesar de ser o meio de ilustração mais próximo do real em função do uso de dispositivos mecânicos, ela abre espaço para diferentes interpretações, quando descontextualizada, de acordo com o conhecimento de mundo de cada observador, fazendo-o recorrer ao imaginário. Portanto, uma fotografia pode ser usada em diferentes contextos independente do seu uso original.

A macrofotografia despertou um maior interesse na ciência por apresentar um universo invisível aos olhos humanos e acessível somente pelas máquinas, com exatidão nos detalhes, se aproximando da fotografia como espelho do real (DUBOIS, 1993). Entretanto a macrofotografia pode ser polissêmica, possuindo além de um sentido denotativo (o que ela representa de fato), um sentido conotativo, quando permite que se atribuam sentidos diferentes a uma mesma imagem (RODRIGUES, 2007).

Todo esse aparato técnico, como lentes que permitem a ampliação, a objetividade e a precisão da imagem de um objeto, gera um paradoxo, pois ao mesmo tempo que essa técnica aproxima do real e nos faz enxergar um mundo que não conhecemos, ela também afasta do real, permitindo uma abertura ao imaginário e ao irreal.

Este estudo despertou em mim um olhar curioso em enxergar esse universo para além de seu uso na ciência, o que me ajudou a ver detalhes estéticos, belos e que provocam diversas sensações. Através da macrofotografia pude enxergar melhor a proximidade entre a arte e a ciência, que muitas vezes é difícil perceber devido aos métodos diferentes que utilizam para representar o mundo.

Como possíveis desdobramentos desta pesquisa podem ser feitos outros estudos analisando os sentidos dados dentro dos próprios contextos de uso e a ampliação do estudo sobre a macrofotografia, estudando mais a fundo sua importância científica e sua capacidade de provocar a imaginação. Da mesma forma, fica explícita a importância da ampliação dos momentos de contato com a arte na escola e da exploração dos cruzamentos entre arte e ciência.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Gregório Galvão de. **A construção do conhecimento pela fotografia: uma experiência criativa com alunos de ensino médio.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação, 2013.

BENJAMIN, Walter. **A pequena história da fotografia.** In; Magia e técnica, arte e política. 7º Ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1994, p. 91-108.

CZERESNIA, Dina. **Do contágio à transmissão: ciência e cultura na gênese do conhecimento epidemiológico.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 1997.

DUBOIS, Philippe. **O ato fotográfico e outros ensaios/Philippe Dubois;** tradução Marina Appenzeller. – Campinas, SP : Papirus, 1993. – Coleção ofício de arte e forma.

FERREIRA, Francisco Rom

ão. **Ciência e arte: Investigações sobre identidades, diferenças e diálogos.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.36, n.1, p. 261-280, jan./abr. 2010

GALILEO, Maria Helena M.; MARTINS, Ubirajara R. **Novos táxons e novos registros sobre Cerambycidae (Coleoptera) Neotropicais.** Revista Brasileira de Entomologia 56(3): 297–303, setembro, 2012

GUERRA, Camila. Macrofotografia: o que é e por onde começar? Disponível em: <http://www.viagenseandancas.com.br/2012/12/macrofotografia-o-que-e-e-por-onde-comecar/> Acesso em: 29 de fevereiro de 2016.

HACKING, Juliet (Editora geral). **Tudo sobre fotografia.** Trad. Fabiano Morais, Fernanda Abreu e Ivo Kortowski. Rio de Janeiro: Sextante, 2012.

MALMANN, Max. **Macrofotografia científica: Registro fotográfico vs documentação fotográfica.** Revista Macrofotografia. Edição 01. s/a

MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu Castro; ALMEIDA, Carla. **CARTA AOS EDITORES CONVIDADOS. Para que um diálogo entre ciência e arte?** História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro. v. 13(suplemento), p. 555-70, outubro de 2006.

OLIVEIRA, R. L. de, CONDURU, R.: **‘Nas frestas entre a ciência e a arte: uma série de ilustrações de barbeiros do Instituto Oswaldo Cruz’.** História, Ciências, Saúde — Manguinhos, vol. 11(2): 335-84, maio-ago. 2004.

PHILIP, Tacio. **O que é Macrofotografia?** Revista Macrofotografia. Edição 01. s/a

PLAZA, Julio. **Arte/Ciência: uma consciência**, Ed. ARS, São Paulo, SP, 2003.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M.: **Ciência e arte: relações improváveis?** História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 13, (suplemento), p. 71-87, outubro 2006.

RODRIGUES, Alene Ramos; MAIA, Valéria Cid COURI, Márcia Souto. **Insect galls of restinga areas of Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brazil** Revista Brasileira de Entomologia 58(2): 173–197, Junho, 2014.

RODRIGUES, Ricardo Crisafull. **Análise e tematização da imagem fotográfica**. Ci.Inf.; Brasília, v.36,n.3,p. 67-76, set/dez. 2007

SANSONOVKI, Tacio Philip. **Revista Macrofotografia**. Edições 1 e 2. Disponível em: <<http://www.macrofotografia.com.br/artigos/macrofotografia.shtml>>. Acesso em: 20 de abril de 2015.

SILVA, James Roberto. **Fotografia e ciência: a utopia da imagem objetiva e seus usos na ciência e na medicina**. Bol. Mus. Para Emílio Goeldi. Cienc. Hum., Belem, v.9, n.2, p. 343-360, maio-ago. 2014

SOUZA E SILVA, Wagner. **Entre fotografias científicas e a ciência da fotografia**. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, 17: 435-444, 2007.

SPINELI, P.; PINHEIRO, O. A fotografia na ciência e na arte: alguns usos e processos. **Simpósios Nacionais de Tecnologia e Sociedade**, Brasil, 2011. Disponível em <http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt017-afotografia.pdf> (Acessado em: 31 out. 2014).

APÊNDICES

APÊNDICE I – Tabela de catalogação das imagens