

Fotografando a Ciência: A Escola e a Relação Ciência e Arte

*Photographing Science: School and the Science
and Art Relationship*

Patrícia Sento Sé Pinnock

ORCID: [0000-0002-2304-8440](https://orcid.org/0000-0002-2304-8440)

Maria Auxiliadora Delgado Machado

ORCID: [0000-0002-7492-0999](https://orcid.org/0000-0002-7492-0999)

Resumo

Essa pesquisa foi desenvolvida no âmbito do projeto Imagens Poéticas da Ciência, no qual são efetuadas pesquisas sobre a representação das ciências da natureza em diversas mídias. No recorte aqui apresentado, discutimos a produção de fotografias por estudantes em aulas de artes, tendo como foco suas percepções de Ciências. Nossa motivação reside nas discussões de Paulo Freire sobre a curiosidade epistemológico e o papel da escola na identificação de elementos da bagagem de vida desses estudantes e como essa bagagem pode reverter em uma melhor relação ensino-aprendizagem. Discutimos o contexto da escola e as possibilidades da relação Arte e Ciência na formação desses estudantes. A produção das fotografias se deu a partir da solicitação: “Fotografe a Ciência”. A análise dos dados foi feita a partir das categorias estéticas de Heinrich Wölfflin – pictórico e linear– e da relação das fotografias com os conteúdos da disciplina de ciências. Algumas conclusões já aparecem nesse recorte: percebemos uma clara associação de ciência como ambiente, enquanto o corpo humano quase não foi explorado. Percebemos também um entendimento da diferença entre ciência e tecnologia, cujas fotografias foram em número bem reduzido. Quanto à questão estética, as fotografias classificadas como pictóricas foram preferidas, principalmente para expressar o ambiente.

Palavras-chave: Educação. Relação Ciência e Arte. Análise de Imagens Fotográficas.

Abstract

This research was developed in the scope of the Poetic Images of Science project, in which research is carried out on the representation of the natural sciences in various media. We discuss the photographs taken by students in art classes, focusing on their perceptions of Science. Our motivation resides in Paulo Freire's discussions about epistemological curiosity and the role of the school in identifying elements of these students' life experience and how this experience can lead to a better teaching-learning relationship. We discuss the context in which the school is and the possibilities of the relationship between Art and Science in the education of these students. The photographs were taken based on the request: "photograph Science". Data analysis was based on Heinrich Wölfflin's aesthetic categories – pictorial and linear – and the relationship between the photographs and the contents of the science discipline. Some conclusions already be made: we perceive a clear association between science and the environment, while the human body has hardly been explored. We also noticed an understanding of the difference between science and technology, which had very few photographs. As for the aesthetic, photographs classified as pictorial were preferred, mainly to express the environment.

Keywords: Education. Science and Art. Photographic Image. Analysis

1. Introdução

Nos tempos atuais, onde as informações estão em todos os lugares e nos atingem em uma velocidade possivelmente nunca experimentada, uma educação baseada no acúmulo dessas informações nos parece obsoleta. Se as escolas oferecerem para o aluno o mesmo resultado que ferramentas como o Google (buscador de informações online), qual contribuição desta pra o desenvolvimento do aluno e a construção de conhecimento? O Google nos apresenta respostas prontas para perguntas diretas, no entanto é necessária uma formação criativa e crítica para contextualizar o que está além do dito. O sistema que ensina por acúmulo de conhecimento, se antes já poderia parecer uma má ideia – como nos relatou Einstein (supostamente atribuído a Einstein) em sua autobiografia escrita por volta de 1946 “(...) como estudantes, éramos obrigados a acumular essas noções em nossas mentes para os exames. Esse tipo de coerção tinha (para mim) um efeito frustrante” – com os avanços tecnológicos da informação e comunicação, a desconfiança sobre este *modus operandi* se intensifica. Este contexto o sócio-histórico não deve ser ignorado na construção de um ensino mais compatível com o tempo em que vivemos.

Paulo Freire e o físico Marcio D’Olme Campos registraram uma conversa, apresentada no livro *Pedagogia dos Sonhos Possíveis*, que focaliza as reflexões de ambos sobre o processo de alfabetização, que não é o objeto dessa pesquisa. Entretanto nesse encontro, Freire reafirma que “a leitura de mundo deve preceder a leitura da palavra” (Freire e D’Olme Campos, 2001) e associa a importância dessa dinâmica à autoapropriação da ideia de visão de mundo, que em nossa opinião é pouco explorada nas escolas diante da hegemonia dos currículos. Mas de que mundo Freire e D’Olme Campos estão falando? Andreola (2018), no dicionário Paulo Freire, discute o verbete “mundo” na obra de Freire e aponta a profunda densidade ontológica que Freire atribui a essa palavra, explicitando assim uma perspectiva fenomenológico-existencial quando Freire escreve “Cada um de nós é um ser no mundo, com o mundo e com os outros” (FREIRE, 1979, apud ANDREOLA, 2018, p. 282). Andreola (2018) ainda chama a atenção para um dos subtítulos no terceiro capítulo da *Pedagogia do Oprimido*: “As relações homem-mundo, os temas geradores, e o conteúdo programático da educação”, que ressalta o “mundo” de significados que a palavra mundo tem para Freire. Ainda segundo Andreola (2018), a partir de algumas considerações sobre a palavra mundo ao longo da obra freiriana, fica claro que a expressão “a visão de mundo” reflete a “situação no mundo” em que as pessoas se constituem. E, retornando a conversa acima citada entre Freire e D’Olme Campos, concluímos que a leitura de mundo amplia a visão de mundo e nos localiza enquanto seres humanos no mundo, com o mundo e como os outros.

Essa pesquisa tem como objeto de estudo a relação interdisciplinar da Arte com a Ciência na escola. Nosso instrumento de estudo é o material fotográfico produzido em forma de fotos e obtido pelos celulares por alunos do 8º ano, do Ensino Fundamental II, em uma Escola Muni-

cipal, situada na cidade de Armação de Búzios, onde uma das autoras atua como professora de Arte e Cultura. No recorte apresentado nesse trabalho, o objetivo é analisar as representações de Ciência na produção fotográfica de estudantes dos anos finais no Ensino Fundamental II. Como será explicado mais adiante, foi solicitado aos referidos estudantes, registros fotográficos sobre o entendimento de Ciência por parte deles. Pretendemos com essa análise identificar o conhecimento produzido por eles, utilizando a fotografia como linguagem, na tentativa de serem eles os autores em seu processo de construção de conhecimento. Devemos ressaltar que as reflexões sobre tal processo, são importantes tanto entre professores, como em diálogos que possam ser abertos com os estudantes nas escolas.

A seguir discutiremos o contexto da escola, sua relação com mundo e as possibilidades de associar Arte e Ciência, Ciência e Arte no contexto escola – mundo, mundo - escola; em seguida apresentaremos os caminhos metodológicos bem como o referencial que fundamentou nossa análise; em outra seção, apresentamos a produção dos estudantes e, por fim, uma discussão sobre essa produção.

2. O mundo, a escola, a ciência, o celular e as subjetividades

Paula Sibilía (2012) afirma que existe uma incompatibilidade dos corpos e subjetividades dos jovens contemporâneos com os modelos de escola a que são expostos, pensados para a formação do homem moderno (SIBILIA, 2012). Desta forma, é urgente a reflexão sobre a possibilidade de promover uma formação que seja mais compatível com os estudantes que hoje habitam os ambientes escolares. Uma formação que partindo do conhecimento que estes nos apresentam, aponte caminhos para a construção de novos conhecimentos por parte destes jovens contribuindo para uma visão de mundo.

O modo como as escolas operam em relação à subjetividade dos indivíduos que habitam diariamente seus espaços apresenta uma fonte inesgotável de matérias para reflexão. Estas questões precisam ser discutidas e estudadas, na tentativa de garantir um movimento contínuo de pensar sobre si e se reinventar na medida em que o mundo com suas novidades em diversos campos, pode modificar a forma como nos relacionamos com as instituições. Quando não paramos para observar estas modificações acabamos por manter as instituições funcionando da mesma forma por um longo período de tempo, produzindo então uma crise das mesmas.

Houve um tempo em que pegar um livro e passar uma tarde inteira em sua companhia sem interrupções era uma tarefa fácil. Com menos estímulos ao nosso redor, com a tecnologia longe do alcance de nossas mãos, a ânsia por estar em diferentes lugares ao mesmo tempo ainda não nos distraía. Nós ainda sentimos ímpetos de culpa e de vontade de desconectar tudo, busca-

mos entender esse fenômeno da internet, das redes sociais, dessa nova forma de estar no mundo. Nós nos assustamos com o alcance dessa vida conectada, desses novos espaços cibernéticos. Não nascemos com o mundo configurado desta forma, não somos nativos deste lugar.

Os estudantes que hoje povoam as nossas escolas são nativos digitais, termo criado pelo norte-americano Marc Prensky (2001), para designar os indivíduos que nasceram e cresceram em um mundo com a tecnologia digital presente em seu cotidiano. Para estes estudantes, compreender esse universo e utilizar seus recursos pode ser mais fácil que para os professores, em sua maioria não nativos, gerando assim embates geracionais e a criação de alguns possíveis monstros, vindos desse avanço tecnológico. Entretanto, apesar de estarmos imersos em novas tecnologias de natureza instrumental e de comunicação, a utilização destas ainda não são tão presentes nas salas de aula.

Os desafios para o ensino de Ciências nesses tempos de conectividade, não se encerram nas questões de reconhecer a bagagem trazida pelos estudantes e buscar através da análise deste conhecimento a promoção de sua superação. Ainda que em nossa investigação tal superação seja um elemento motivador, achamos necessárias outras pontuações que se referem ao processo de ensinar/aprender Ciências, uma vez que esbarramos na necessidade de legitimar a arte como ferramenta facilitadora na compreensão do mundo e em consequência, na compreensão da Ciência.

Quando pensamos as questões que se referem ao espaço escolar e a sua construção, o lugar do professor e do aluno, a importância do afeto, do que cada um traz consigo, da valorização do indivíduo, da busca pela superação dos obstáculos para a construção do conhecimento e de uma educação que dialogue com seus indivíduos e suas realidades, não podemos prescindir de considerar também as subjetividades de todos os atores que circulam na escola. Tais questões nos mostram a importância de pensarmos atividades que problematizem os conteúdos, potencializem a visão crítica dos estudantes e respeite as subjetividades de cada um.

João Zanetic, professor de física da USP, já vem nos alertando sobre a complexidade que envolve o aprendizado das ciências, especificamente da física, ao discutir o ensino de Física nas escolas, quando nos fala:

Para mudar esse quadro o ensino de física não pode prescindir, além de um número mínimo de aulas, da conceituação teórica, da experimentação, da história da física, da filosofia da ciência e de sua ligação com a sociedade e com outras áreas da cultura. Isso favorecerá uma construção de uma educação problematizadora, crítica, ativa, engajada na luta pela transformação social. Um fator determinante no encaminhamento do jovem para o encantamento com o conhecimento, para o estabelecimento de um diálogo inteligente com o mundo, para a problematização consciente de temas e saberes, é a vivência de um ambiente escolar e cultural rico e estimulador, que possibilite o desabrochar da curiosidade epistemológica (ZANETIC, 2016, p.21).

Em seus estudos, ao trazer a arte e a cultura para o ensino de física ele nos ajuda a pensar a importância da relação de afeto e do diálogo que fomentamos em nossa prática docente, de forma que a construção do conhecimento em ciências seja possível, tanto no que se refere aos conteúdos, como ao que se refere à criticidade, mas também abrindo novas possibilidades para a exploração de outros contextos que não somente da ciência.

Não aprendemos por acúmulo de informações, com conhecimentos sendo depositados em nossas cabeças, desconsiderando o contexto sócio-histórico no qual estamos inseridos e a bagagem que trazemos na forma como compreendemos a realidade. Para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo, daqueles elementos que este lhe entregou de forma inestruturada (FREIRE, 1985, p.98)

3.Caminhos Metodológicos: ações e fundamentação

Para esta investigação selecionamos as turmas do 8ºano, 800 e 801, um corte necessário para maior aprofundamento no material produzido. Antes de abordarmos os caminhos metodológicos, tentaremos traçar um perfil das turmas com as quais trabalhamos. Vale ressaltar que, nos conselhos de classe, as turmas vão sendo “classificadas” pelo comportamento e pelas notas, de forma que é bastante comum que no oitavo ano haja turmas colocadas no lugar de promessa de bons nonos anos, assim como o contrário também é verdadeiro.

São duas turmas com 32 alunos cada uma, do período da manhã. Estes estudantes, em sua maioria, estão na idade-série estipulada pela legislação educacional de nosso país. A distorção idade-série é considerada quando o estudante tem dois anos ou mais de atraso escolar. Os estudantes da turma 800 não fazem parte nem dos mais elogiados nos conselhos de classe, nem dos queridinhos, promessa de nono ano brilhante. Por outro lado, no ano em que as atividades relativas a esse trabalho foram desenvolvidas, os estudantes da turma 801 são a promessa do nono ano brilhante.

A atividade que foi o foco dessa pesquisa, nesse recorte, consistiu em convidar os estudantes a fazerem fotografias no espaço da escola no horário de uma aula de artes. A única orientação dada foi: Fotografe a Ciência. Após o término da atividade, as fotos foram compartilhadas com a professora por transferência dos dados, fase que se constituiu como um possível obstáculo pois, o acesso a internet ainda é consideravelmente restrito. A solução veio pela intermediação de três estudantes, com bons equipamentos que se responsabilizaram pela coleta de todas as fotos e em seguida transferiram para a professora.

Durante o processo de fotografar os estudantes, foram-se espalhando pelo espaço escolar e iniciavam suas tentativas, muitos retornavam buscando mais informação sobre o que deviam fotografar, preocupados com estarem certos em suas escolhas. Para eles, faltava mais orientação na atividade. Percebemos a dificuldade de lidar com uma proposta aberta de possibilidades. No começo víamos alguns sentados pelo pátio um pouco cabisbaixos. Alguns vinham mostrar o que já haviam “conseguido”, felizes com seus feitos. Todos buscavam aprovação, dos mais confortáveis com sua produção aos mais tímidos. Frases como: “olha que lindo, professora!”, “está certo, professora?”, “não sei o que fotografar”, “mas professora, o que mais?”, se repetiam durante todo o tempo.

Quando perceberam que podiam mostrar o que entendiam como ciência, de forma livre, de acordo com o retorno que recebiam quando apresentavam suas fotografias, fomos percebendo um maior conforto com a atividade, assim como uma maior familiaridade com o que havia sido proposto. Com isso, uma dificuldade inicial em partir de uma orientação simples, entendida por eles como incompleta, foi enfrentada e elaborada com tranquilidade.

Terminada a coleta de dados, nos colocamos diante da necessidade de analisar as fotos em uma perspectiva da relação Ciência e Artes, eixo de nossa pesquisa. Quando realizamos um trabalho de pesquisa, passamos pela difícil tarefa de fazer escolhas que possibilitem recortes, que irão auxiliar-nos em um melhor desempenho e compreensão da mensagem que queremos registrar. Na busca por legitimar o que estamos escrevendo e justificar tomadas de decisões, o que “lembrar” e o que “esquecer”, nos apoiamos em teóricos que, em seus trabalhos, nos ajudam nesta tarefa.

Na análise dos dados desta pesquisa, pretendemos abordar, com maior profundidade, as ações que se referem à criação artística. A contemplação dos objetos da Ciência, a imaginação e a criação através de recursos estéticos que aumentam a beleza dos fenômenos que pretendem capturar potencializando seus conteúdos. Consideramos serem os dois caminhos, o da identificação da estética, assim como o da percepção de imagens advindas ou não de devaneios, convergentes, como duas estradas que nos levam a um mesmo lugar. Heinrich Wölfflin irá nos guiar neste percurso onde buscamos compreender os desafios da educação, com ênfase na interdisciplinaridade do Ensino de Artes e Ensino de Ciências, em tempos de conectividade e que nos apoiou nas análises do material produzido.

3.1. Heinrich Wölfflin – a estética das fotografias

O material fotográfico produzido pelos estudantes foi analisado inicialmente pelos elementos estéticos, ou seja, a beleza aumentada nas imagens feitas. Escolhemos um importante autor do campo das artes, Heinrich Wölfflin, do qual falaremos a seguir, e seus fundamentos de análise de imagem.

Henirich Wölfflin foi um escritor, filósofo, crítico e historiador da arte. Nasceu na Suíça, na comuna de Winterthur em 1864 e morreu em Zurique no ano de 1945. Lecionou na Universidade de Berlim, Universidade de Munique e Universidade de Zurique, além da Universidade de Basileia. Escreveu importantes obras no campo do estudo de Artes como: *A Arte Clássica*, *Conceitos Fundamentais da História da Arte e Renascença e Barroco*. Em *Conceitos Fundamentais da História da Arte*, criou um método formalista, aplicando cinco pares de conceitos opostos para analisar as obras Renascentistas e Barrocas. Wölfflin acreditava que a produção artística de um determinado indivíduo não era, apenas, resultado de um “temperamento pessoal”, mas também refletiam o lugar de onde vêm e a época em que viveram.

Esquematisando os três exemplos de estilo individual, estilo nacional e estilo de época, podemos ilustrar os objetivos de uma história da arte que concebe o estilo sobretudo como expressão, expressão do espírito de uma época, de uma nação, bem como expressão de um temperamento individual. É óbvio que com tudo isso não nos referimos à qualidade da obra de arte: o temperamento certamente não produz qualquer obra de arte, mas ele é o que podemos chamar de componente material do estilo, no sentido de que o ideal de beleza específico (tanto o do indivíduo como o da coletividade) está nele contido (WÖLFFLIN, 1989, P.11)

Aqui encontramos um paralelo com os pensamentos de Freire, descritos em capítulos anteriores a cerca de valorizarmos o que as pessoas trazem em si de suas vivências externas, seu cotidiano. Acreditamos ser possível observar através do produto de sua expressão artística, elementos que nos contêm suas experiências pessoais. Aplicando a atividade proposta aos estudantes nesta pesquisa, elementos que nos contêm o conhecimento que trazem sobre Ciências e Estética.

Noções de efeitos que estão à disposição em uma época ainda não foram alcançadas em outras, uma “evolução” gradativa está em constante curso. Quando dizemos evolução não estamos fazendo um julgamento de valor, falamos no sentido de uma busca por novas possibilidades, de acordo com as novas realidades que se apresentam para os artistas. Wölfflin, em seu estudo, deixa claro que não pretende classificar um estilo em detrimento de outro. Este é um aspecto importante para a análise que pretendemos realizar com o material produzido por nossos estudantes, por não acreditarmos ser interessante, assim como o autor, passarmos as imagens por um “crivo de qualidade”. Por isso, a escolha por fundamentos que privilegiem o estudo forma.

O adjetivo clássico não encerra aqui qualquer juízo de valor, pois o Barroco também possui o seu classicismo. O Barroco não significa nem a decadência nem o aperfeiçoamento do elemento clássico, mas uma arte totalmente diferente. A evolução ocidental da época mais recente não pode ser simplesmente reduzida a uma curva com um auge, um ápice e um declive: ela possui dois pontos culminantes (WÖLFFLIN, 1989, p.14).

No livro *Conceitos Fundamentais da História da Arte*, Wölfflin (1989) formulou cinco pares de conceitos que demonstram a evolução de um elemento formal ao outro: i) a evolução do linear

ao pictórico; ii) a evolução do plano à profundidade; iii) a evolução da forma fechada à forma aberta; iv) a evolução da pluralidade à unidade; v) a clareza absoluta e relativa do objeto. No entanto, nesse recorte, utilizaremos somente um desses critérios, que se refere à evolução entre o linear e o pictórico, que segundo o próprio autor engloba todos os quatro outros pares e é como:

A evolução do linear ao pictórico, i.e., a evolução da linha enquanto caminho da visão e guia dos olhos, e a desvalorização gradativa da linha: em termos mais gerais, a percepção do objeto pelo seu aspecto tangível em contornos e superfícies, de um lado, em um tipo de percepção capaz de entregar-se à simples aparência visual e abandonar o desenho "tangível", de outro. No primeiro caso, a ênfase recai sobre os limites dos objetos; no segundo, a obra parece não ter limites. A visão por volumes e contornos isola os objetos: a perspectiva pictórica, ao contrário, reúne-os. No primeiro caso, o interesse está na percepção de cada um dos objetos materiais como corpos sólidos, tangíveis; no segundo, na apreensão do mundo como uma imagem oscilante (WÖLFFLIN, 1989, p.15).

Em outras palavras, no linear podemos observar o contorno dos desenhos, as formas estão nítidas apresentando suas linhas. Quando partimos para o pictórico a linha se dissolve em luz, cor, as formas guiam nosso olhar.

A escolha de um autor do final do século XIX, que utilizava seu método para analisar dois períodos da História da Arte (Renascimento e Barroco), se dá pela sobrevivência de seus fundamentos. Wölfflin se dedica ao estudo da forma - entendendo forma como desenho, cor, composição, organização espacial - para poder classificar um estilo determinado, a importância de usar seu método é justamente ele não ser preso a Renascimento e Barroco, na verdade ele fala de uma possibilidade comparativa entre duas coisas distintas, antagônicas. Wölfflin parte de uma análise comparativa para poder classificar dois processos, dois casos de estudo completamente distintos.

Estudar a forma nunca é obsoleto, tudo tem uma forma, a classificação estilística é uma mera conveniência de cada período, o estilo é estudo de forma. Nada mais fundamental do que estudar uma imagem que se relaciona com espaço. A teoria de Wölfflin serve para um estudo da composição do espaço, da forma e para uma classificação estilística. Não se pode enclausurar o método apenas analisando pintura, uma vez que o próprio Wölfflin o utiliza para pintura e escultura, ele não se prende ao bidimensional. É necessário sempre revisitar métodos de análise, o importante não é restringir o método em determinado período histórico, mas sim se apropriar dele para trazer para nosso caso de estudo. O método de cada teórico sobrevive ao tempo, independente da sua época.



4. Discussão


Diante da preocupação em mantermos um diálogo próximo, conectado com o universo experimentado pelos estudantes, surgiu a ideia de utilizarmos como "suporte" uma rede social com a qual os jovens, além de estarem habituados, de fato utilizem em seu cotidiano. Com isso

as imagens estão disponíveis em uma página do Instagram do grupo de pesquisa. Foram obtidas um total de 114 fotos. A análise das fotografias nos permitiu observar não apenas em quais conceitos as fotografias se encaixam, seguindo os critérios de Henrich Wölfflin, mas permitiu também observar que as fotos se agrupavam conforme temas do conteúdo de ciências. Para facilitar a compreensão do que acabamos de afirmar expressaremos essa classificação em termos dos eixos da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (2018) da seguinte forma: i) 77 fotos retratam paisagens com árvores, folhagens e pássaros, conteúdos predominantes no eixo Origem da Vida e Evolução; ii) 20 fotos tiveram o Sol como elemento central, sendo relacionadas ao eixo Terra e o Universo; 12 fotos centradas em elementos de tecnologia, conteúdo que aparece atravessa a BNCC e apenas seis fotos Tecnologias sobre o Corpo Humano – o conteúdo menos abordado. Tal classificação foi feita pela observação direta do objeto fotografado.

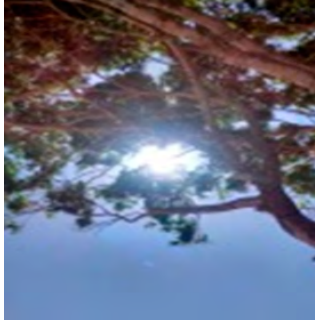


A seguir, apresentamos nos Quadros 1, 2 3 e 4 um conjunto de fotos correspondendo aos eixos Vida e Evolução, Terra e Universo, Corpo Humano e Tecnologias respectivamente. A escolha das fotos – mostradas na coluna 1, foi feita de forma a exemplificar classificação por conteúdos e a análise feita a partir da categoria Wölfflin, citada anteriormente e marcada em uma das duas últimas colunas como linear (LIN) ou pictórica (PIC). Na segunda coluna de cada quadro fazemos uma brevíssima descrição das fotos e inferimos, na posição de pesquisadores, as possibilidades de articulações estéticas com conteúdos científicos. Vale ressaltar que o título de cada quadro é uma referência a categorização feita em termos de conteúdo.

Quadro 1: Fotos relacionadas ao eixo Vida e Evolução

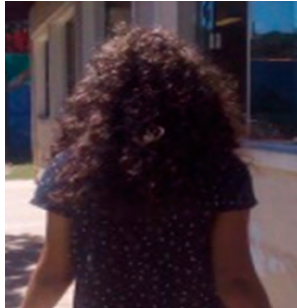
IMAGENS	DESCRIÇÕES DAS IMAGENS	LIN	PIC
	<p>Luz atravessando uma folha. Contornos e linhas evidenciados. Figura destacada do fundo.</p> <p>Nos parece claro, nessa imagem, que o estudante buscou expressar dois conhecimentos: o Sol é uma fonte de luz e essa luz pode ser bloqueada total ou parcialmente. Em um bloqueio parcial como o provocado pela folha, ele consegue fotografar na direção do Sol sem ofuscar os olhos e a câmera do celular, bem como se aproveita do bloqueio parcial para evidenciar a estrutura da folha.</p>	*	
	<p>Tronco de árvore com folhas. Contornos definidos, figura destacada do fundo.</p> <p>Nessa foto o destaque não é dado para a árvore como um todo, mas sim para uma vegetação que se agregou ao ambiente da árvore. Parasita ou não essa vegetação chama a atenção do estudante, talvez pela diferença de volumes entre árvore e arbusto.</p>	*	


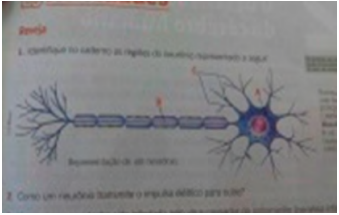
	<p>Luz do sol avançando nas folhas da árvore. Luz invadindo a imagem e dissolvendo os contornos.</p> <p>A foto do céu com a luz do sol difusa por entre a copa da árvore é quase um clássico entre os fotógrafos. E nessa aqui o estudante parece querer entender/explicar por que a parte da direita, com maior quantidade de luz é mais esbranquiçada que a da esquerda, onde a ausência de luz solar direta permite a visualização do céu na cor azul.</p>	*	
---	---	---	--

Quadro 2: Fotos relacionadas ao Eixo Terra e Universo




IMAGENS	DESCRIÇÕES DAS IMAGENS	LIN	PIC
	<p>Sol entre folhas de árvore, luz invadindo a imagem.</p> <p>Nessa imagem vemos claramente uma tentativa de fotografar o Sol, que ocupa o centro da foto. A vegetação das árvores na parte superior da foto nos remete a um véu necessário para atenuar a intensidade do Sol. Ao contrário da terceira foto do próximo grupo, a presença da árvore é circunstancial, é o véu possível naquele contexto.</p>	*	
	<p>Sol atravessando o telhado, luz invadindo a imagem.</p> <p>Novamente o Sol. Sua intensidade e natureza astronômica são colocadas em contraponto a uma construção das mais simples – um telhado, que de certa forma nos protege do Sol.</p>	*	
	<p>Pedras em definição. Contornos visíveis.</p> <p>Pedras brutas, resquícios de construções ou não, evidenciando volumes e formas geométricas de distintas cores, texturas e densidades. Caracterizando assim estruturas internas – atômicas e moleculares diversas.</p>	*	

Quadro 3: Fotos relacionadas ao Eixo Corpo Humano

IMAGENS	DESCRIÇÕES DAS IMAGENS	LIN	PIC
	<p>O caminhar de uma pessoa, no caso, uma colega, cujo contorno da parte superior do seu tronco remete ao corpo humano feminino.</p>	*	

	<p>Imagens claras com contornos definidos. A figura está destacada do fundo.</p> <p>Esqueletos exercendo seu universal e eterno fascínio sobre nós humanos.</p>	<p>*</p>	
	<p>Imagem clara, sem uso de efeitos visuais. Tema único sem subjetivações.</p>	<p>*</p>	

Quadro 4: Fotos relacionadas com Tecnologia

IMAGENS	DESCRIÇÕES DAS IMAGENS	LIN	PIC
	<p>Orelhão em destaque. Imagem nítida com contornos definidos.</p> <p>Tecnologia antiga, quase uma peça de museu para muitos adolescentes que mal imaginam como fazer uma ligação desse aparelho. Será que nos serve para algo mais do que anteparo de bicicleta? Será que seu funcionamento parte das mesmas fontes de comunicação que permitem o funcionamento dos minúsculos celulares atuais?</p>	<p>*</p>	
	<p>Imagem sem utilização de efeitos visuais. Nitidez e clareza.</p>	<p>*</p>	
	<p>Linhas definidas, clareza, primeiro plano destacado do fundo.</p> <p>A fome, o trigo, o pão. Uma técnica milenar que continua garantindo o bem-estar e o prazer em tempos de tão modernas tecnologias.</p>	<p>*</p>	

No que se refere à classificação estética de Wölfflin, observamos que aproximadamente 60% das fotografias estão na categoria Linear, enquanto 40% na Pictórica. A categoria Linear conversa com a Arte Clássica, com seus desenhos marcados por contornos bem definidos, com sua técnica impecável, que nos mostra a representação do mundo. O Pictórico produz novas técnicas, estas

que utilizam as sombras, as linhas dissolvidas, os efeitos de movimento e luz, entre outros. Para o nosso trabalho a observação de que todas as imagens feitas puderam ser categorizadas dentro de conceitos do campo da Arte nos aponta a possibilidade de diálogo entre Arte e Ciência.

No que se refere aos conteúdos abordados, vemos uma predominância dos conteúdos Terra e o Universo e Origem da Vida e Evolução sendo que o conteúdo menos abordado foi Corpo Humano com menos de 5% das fotografias totais, enquanto as fotografias de Tecnologia totalizaram cerca de 10%. Essa disposição nos fornece duas pistas para o futuro desdobramento da pesquisa:

- Parece claro haver um discernimento entre Ciência e Tecnologia - o que pode ser um facilitador para trabalharmos a tecnologia como produto das ciências exatas e da natureza e suas implicações na sociedade, as fotos do telefone público e do bebedouro são exemplos de uma tecnologia produzida por uma ciência e que tende a facilitar a vida em sociedade;
- Por outro lado, o fato de o corpo humano ter sido tão pouco explorado pode ser um sinal de uma visão de mundo antropocêntrica, onde eles não se verem como conteúdo de ciências ou mesmo como parte da natureza, ou ainda pelo fato de que a BNCC não focaliza o corpo humano como um conjunto de órgão que materializa o ser, e simplesmente cada sistema separadamente. No entanto, esse argumento carece de mais dados, que virão da continuidade da pesquisa em outras escolas.

Cruzando a classificação feita a partir do critério Linear-Pictórico de Wölfflin com os grupos de conteúdos científicos identificados, observamos que entre as fotos que focalizaram as Tecnologias são todas de estética linear.

Tais indicações carecem de maiores estudos, mas, como já foi dito, nos dão alguns sinais interessantes para futuras pesquisas.

4. Considerações Finais

Com esse trabalho, se inicia um movimento rumo a uma sistematização da análise da produção fotográfica de estudantes, que pensamos e pretendemos poder ser aplicada a outras mídias e outros estágios formativos. Vale ressaltar que análises de fotografias produzidas por estudantes na escola ainda é um campo pouco explorado no Brasil, apesar dos vários festivais e mostras existentes. Do ponto de vista de uma análise sistemática, inserida em uma metodologia científica, ainda existe um grande vazio. Essa ausência de trabalhos, nesse aspecto da análise, talvez se justifique devido ao alto grau de subjetividade contido nessas produções.

A análise das fotos produzidas a partir da demanda Fotografe a Ciência ofereceu a oportunidade de conhecer algumas representações de ciência de estudantes, observar suas subjetivi-

dades, suas apropriações do espaço escolar e aproximá-las de metodologias acadêmicas na área das artes visuais com Heinrich Wölfflin. Tudo isso fundamentado na relação homem-mundo na perspectiva do educador Paulo Freire, emolduradas pela aproximação entre arte e ciências, uma possibilidade real de conhecermos melhor os estudantes, entender suas representações estéticas e de ciências, além de oferecer uma oportunidade de eles se colocarem como protagonistas de um saber – a fotografia – em sua relação com a escola e o mundo.

A partir dessas reflexões, iniciadas na introdução desse trabalho com Paulo Freire e finalizadas aqui com o mesmo educador, estamos convencidos de que, quando valorizamos o que os estudantes têm a nos dizer, entendemos que uma troca de aprendizado não só é possível, como é constante e ativa. E aí é possível sonhar com uma escola de sonhos, uma escola simples em suas estruturas, mas grandiosa em suas possibilidades.

Referências

- ANDREOLA, B. Mundo (verbete). In D. Streck, E. Redin, & J. J. Zitkoski (org). **Dicionário Paulo Freire**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2018.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2018
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979;
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. Ana Maria Araújo Freire (Org.). São Paulo: UNESP, 2001.
- RICARDO, E. C. A problematização e a contextualização no ensino das ciências: acerca das ideias de Paulo Freire e Gérard Fourez IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas...** Bauru, SP, 2003. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL019.pdf>. Acesso em: 27 de maio de 2022.
- SIBILIA, P. **Redes ou Paredes: a escola em tempos de dispersão**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.
- PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, v.9, n. 5. MCB University Press, 2001.
- WÖLFFLIN, H. **Conceitos Fundamentais da História da Arte**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ZANETIC, J. **Física e Arte: uma ponte entre duas culturas**. Pro-Posições, Campinas, SP, v. 17, n. 1, p. 39–57, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643654>. Acesso em: 27 maio. 2022.

Sobre os autores

Patrícia Sento Sé Pinnock

Mestre em Educação e Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Professora da rede municipal de Armação de Búzios.

email: patypinnock@gmail.com

Maria Auxiliadora Delgado Machado

Professora associada da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, líder do grupo de pesquisa TECIARTE (CNPQ), membro do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu-UNIRIO), Doutora em Astronomia pelo Observatório Nacional (ON-MCT).

e-mail: maria.machado@unirio.br

Recebido em: Junho de 2021

Publicado em: junho de 2022
