

Fotografia e Semiótica: Olhares de Licenciandos em Biologia sobre a Ciência

Photography and Semiotics: Perspectives of Biology Students on Science

Maria Aparecida Alves da Silva

Universidade Federal de São Carlos
maasilva@estudante.ufscar.br

Hylío Lagana Fernandes

Universidade Federal de São Carlos
hylío@ufscar.br

Resumo

Este trabalho tem como objetivo analisar as concepções sobre Ciência de licenciandos em Biologia através da utilização da fotografia como suporte para suas representações. A problemática que motivou o trabalho tem como escopo a compreensão do papel da ciência na sociedade e o da sociedade na ciência, que a ciência nos cerca por meio de suas descobertas, e de desmistificar a imagem descontextualizada, socialmente neutra da ciência. Optou-se pela fotografia em decorrência de sua forma não ser mediada pela linguagem verbal, ser uma linguagem imagética. Nesse sentido, foi proposta uma atividade utilizando a fotografia, na qual tinha como encaminhamento que os estudantes representassem como enxergam a ciência. As fotografias foram analisadas a partir do referencial da Semiótica Peirceana. Os resultados apontam diferentes áreas e temas circunscritos a Biologia: Embriologia, Genética, Evolução, a interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento para representar suas concepções de ciência.

Palavras chave: Semiótica Peirceana, Fotografia, Ciência e Tecnologia, Concepções sobre ciência.

Abstract

This work aims to analyze Biology undergraduate students' conceptions of Science through the use of photography as a support for their representations. The problem that motivated the work has as its scope the understanding of the role of science in society and that of society in science, which science surrounds us through its discoveries, and to demystify the decontextualized, socially neutral image of science. We chose photography as a result of its form not being mediated by verbal language, being an imagery language. In this sense, an activity was proposed using photography, in which the students would represent how they see science. The photographs were analyzed from the point of view of Peircean Semiotics. The results point to different areas and themes limited to Biology: Embryology, Genetics,

Evolution, the interdisciplinarity between the areas of knowledge to represent their conceptions of science.

Key words: Peircean Semiotics, Photography, Science and Technology, Conceptions on Science.

Introdução:

A visão que as mídias trazem sobre ciência não foge da visão estereotipada do cientista em um jaleco branco, em seu laboratório repleto de tubos de ensaio, e outras geringonças estranhas, realizando algum tipo de experimento. Deixando de lado as relações complexas entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) promovendo uma imagem dos cientistas como sendo seres “acima do bem e do mal” (NUNES: QUEIRÓS, 2020, p. 313), segundo os autores uma visão socialmente neutra e descontextualizada da ciência.

Nesse sentido, Reis; Rodrigues e Santos (2006) esclarecem que, “verifica-se que para a maioria dos participantes, a realidade da ciência consiste num conjunto de ideias estereotipadas e distorcidas veiculadas pelos meios de comunicação social” (REIS, RODRIGUES: SANTOS, 2006, p. 51). Nesse sentido, Ponte (1992) vem corroborar, afirmando que:

As concepções têm uma natureza essencialmente cognitiva. Actuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, actuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de actuação e compreensão. (PONTE, 1992, p. 1)

Assim, as concepções constituem em processos individuais, que decorrem da maneira única de enxergar o mundo a partir de suas “perspectivas filosóficas específicas e baseadas em compromissos epistemológicos distintos” (MARTINS TEIXEIRA, 2006, p. 152), diferindo de pessoa para pessoa.

Considerando as diferentes concepções do que é ciência para cada indivíduo, ou seja, como enxerga-se a ciência, a depender da visão de mundo. É que o objetivo deste trabalho é analisar o olhar de licenciandos em Biologia sobre ciência, partindo do pressuposto que a ciência esteja presente no cotidiano por meio das produções científicas-tecnológicas e de fenômenos científicos. Nesse sentido, pode-se dizer que se estejam imersos em ciência. Desse modo, é necessário entender o que é ciência?

Segundo Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007) sugerem um modelo único de desenvolvimento científico, um método universal, porém, os autores chamam a atenção “é preciso evitar qualquer tipo de interpretação desse tipo” (PRAIA, GIL-PÉREZ: VILCHES, 2007, p. 147). Dessa forma, fica claro que definir o que é ciência envolve muito mais, para um determinado grupo de autores a chave para entender a ciência, é se aprofundar nos estudos dos “pontos de convergência das diferentes epistemologias da ciência” (NUNES: QUEIRÓS, 2020, p. 298). Esses pontos, podemos conferir em Moura (2014, p. 34):

[1] A ciência é mutável, dinâmica e tem como objetivo buscar explicar os fenômenos naturais (...) [2] Não existe um método científico universal (...)

[3] A teoria não é consequência da observação/experimento e vice-versa. [4] A ciência é influenciada pelo contexto social, cultural, político etc., no qual ela é construída (...) [5] Os cientistas utilizam imaginação, crenças pessoais, influências externas, entre outros para fazer ciência. (MOURA, 2014, p. 34).

Portanto, há que se considerar a construção do conhecimento científico como uma verdade inacabada, mas possível de ser atingida a partir de um racionalismo aplicado.

No presente texto traz-se a problemática do quanto a ciência pode ser vista de uma maneira cotidiana, que estejamos imersos em ciência, ou seja, a ciência nos rodeia, a partir de seus produtos e fenômenos, sejam eles tecnologias, curiosidades ou somente descobertas que facilitam a vida.

Assim, partindo desse pressuposto, esse trabalho se propõe a responder à questão: Como os licenciandos de Biologia enxergam a ciência? Desse modo, o que se buscou com esse trabalho é conhecer as concepções sobre ciência desses licenciandos.

A Fotografia e a sua relação com a Ciência e Tecnologia

A história da fotografia segue ligada a ciência e a tecnologia, pois ela foi criada a partir da ciência, mas se desenvolveu a partir da tecnologia. A fotografia nasce a partir de estudos científicos desenvolvidos por pesquisadores utilizando-se da óptica, além de experiências físicas e químicas envolvendo a ação da luz em alguns tipos de suportes.

Também é importante dizer que a criação da fotografia beneficiou a ciência, pois para muitos cientistas que necessitam do registro de seus experimentos para avaliar os resultados, a fotografia trouxe contribuições valiosas, principalmente para os estudos que envolvem a natureza e o ser humano. E que a criação da fotografia não foi obra de um único pesquisador, mas sim, de muitos outros pesquisadores anteriores a Niepce e Daguerre, que realizaram vários experimentos, portanto, a ciência não se faz sozinha, ela é parte de um trabalho coletivo e cooperativo.

A fotografia é um exemplo claro de ciência imersa no cotidiano, em um determinado momento ela foi observada, pensada, questionada, experimentada, passando por todo um processo científico, que resultou em uma tecnologia. Hoje, é difícil conceber um mundo sem a câmera fotográfica, uma tecnologia totalmente imersa em nossas atividades diárias e daí a importância de pensar o papel da ciência na sociedade e de nós, enquanto cidadãos inseridos em uma sociedade, na ciência. Para Fonseca (2013), “a pesquisa científica favorece e a tecnologia garante a profusão de imagens em suas múltiplas configurações visíveis”. (FONSECA, 2013, p. 6).

Além de servir como ferramenta de ensino a partir da sistematização das informações presentes na imagem e do conteúdo. Dessa forma, a inclusão de tecnologias nas escolas se tornou imprescindível, devido a uma necessidade de modernizar a educação, de torná-la mais atraente para essa geração que nasceu em plena expansão da tecnologia, para isso é necessário proporcionar novas formas de trabalhar os conteúdos curriculares e aumentar a interação dos alunos e professores com diferentes linguagens. Assim, o uso da fotografia como sendo um produto científico-tecnológico têm seu uso justificado neste trabalho, ou seja, algo que no seu início foi objeto de estudo científico, hoje é ferramenta para se realizar descobertas científicas, e conseqüentemente suporte para representação de concepções científicas.

A Atividade Fotográfica enquanto Metodologia de Ensino

Atualmente, recorrer a métodos inovadores para o ensino e aprendizagem se tornou fundamental, pois vivemos em uma época onde ensinar significa envolver o aluno no processo de ensino/aprendizagem, tornando-o responsável pela sua aprendizagem.

Dessa forma, as metodologias de ensino são tão importantes quanto o que ensinar (conteúdos). Segundo Moran (2015) para se ter alunos comprometidos com sua aprendizagem, os professores devem adotar metodologias em que os alunos se envolvam, as atividades propostas têm de ser complexas, com tomadas de decisão e possam avaliar seus resultados, apoiados em metodologias relevantes. Ademais, para o autor, em referência aos alunos: “se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa” (MORAN, 2015, p. 17). Nesse sentido, a fotografia, enquanto ferramenta metodológica, contribui para essa experiência de aprendizagem, como sendo uma possibilidade inovadora. As imagens, quando utilizadas no ensino de ciências, funcionam como um recurso visual que potencializa a mediação e assimilação de conceitos.

Assim, com o escopo de obter indícios das concepções de forma menos mediada pela linguagem verbal (que teria um caráter mais cognitivo) foi proposta a produção de fotografias para apresentar o modo como os estudantes “enxergam” a Ciência, justificado pela liberdade subjetiva, com menor controle intelectual sobre a mensagem - mas não menos válida.

Considerando esse pressuposto, a atividade foi solicitada para um grupo de 20 licenciandos em Ciências Biológicas que cursaram uma disciplina realizada no segundo semestre de 2021 numa universidade federal. Essa disciplina tinha como tema as linguagens imagéticas. Consistia em “Produzir uma fotografia (ou uma sequência fotográfica com no máximo 3 imagens). O tema era: “Como eu enxergo o que é ciência?”

Participaram da atividade 20 alunos, resultando em 15 produções fotográficas, entretanto 9 fotografias não puderam ser utilizadas nesta análise porque os alunos fizeram montagens fotográficas digitais, utilizando imagens da internet, ou seja, não foram produções autorais o que dificulta a questão dos direitos autorais, portanto foram excluídas do trabalho. Assim, o trabalho resultou na análise completa de 6 produções fotográficas. No entanto, para este trabalho traz-se a análise de 3 produções fotográficas devido a limitação da quantidade de páginas permitida no trabalho. Em relação aos critérios de escolha do material apresentado, resume-se unicamente a ordem que as fotografias foram analisadas. Ademais, todas as fotografias foram apresentadas e discutidas coletivamente durante as aulas da disciplina (realizadas de modo remoto via google meet devido ao contexto pandêmico). Momento em que foram trabalhados com a turma conceitos da semiótica peirceana e suas implicações para o ensino de Biologia; todos os comentários realizados em cada encontro foram gravados graças a um recurso da plataforma, com anuência dos participantes. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) concordando em participar de uma pesquisa associada a essa tarefa pedagógica.

Resultados e Discussão dos Dados

Inicialmente faz-se uma análise semiótica Peirce (1999), considerando sobretudo os níveis de semiose envolvidos, e para discussão das significações adota os aspectos apontados por Bachelard em sua “Filosofia do não” (Bachelard, 1979).

As análises que se seguem discutem as fotografias criadas pelos estudantes - colaboradores

deste trabalho - considerando as concepções de licenciandos de Biologia sobre Ciência, tendo como instrumento a semiótica Peirceana.

Inicia-se a análise pelo fundamento: a fotografia é um signo que expressa as concepções dos licenciandos de Biologia sobre o que é Ciência. A fotografia, em seu aspecto indicial, é algo representando outro algo, ou seja, a fotografia é um signo que representa o objeto do signo. No qual residem as concepções dos licenciandos em Biologia sobre o que é Ciência. Passa-se ao entendimento, de como a fotografia, enquanto signo que representa o que diz representar, pode expressar na visão de seus autores um conceito amplo e abstrato que é o de ciência.

Peirce (1999), ao propor seu sistema semiótico, considerou três níveis, ou categorias, envolvidas na significação (humana) por uma mente interpretante, a que chamou: primeiridade, secundidade e terceiridade. A qualidade que o signo exhibe é seu primeiro fundamento. Nesse primeiro momento, permanece-se no plano sensorial, pois se trata de uma fotografia, uma produção imagética. Tais imagens têm cores, formas, luzes e expressam sentimentos.

Na secundidade o signo se fundamenta no caráter do existente. No contexto, o que se tem são fotografias, uma forma de linguagem que pode expressar algo além do objeto nela representado, mas cuja decodificação depende diretamente deste existente concreto. Neste caso, a fotografia se constitui em um sin-signo, um signo de existência, singular, temporariamente materializado no suporte digital.

Para analisar a terceiridade, o nível simbólico adentra-se no efeito que o signo irá provocar em um possível intérprete; aqui, o signo se manifesta nos discursos, pensamentos abstratos, nas leis, regras, padrões, no seu caráter de símbolo, de conceito; nesse nível uma ideia, um pensamento, aquilo que reproduz através da imagem simbólica atua como veículo das concepções que o licenciando tem acerca do que é ciência.

A seguir, é apresentado a primeira fotografia produzida pelo aluno 1 e a análise e discussão:

Figura 1: fotografia produzida pelo aluno 1



Fonte: arquivo pessoal

Na **figura 1**: a primeiridade, tem-se as formas, cores e sensações; a possibilidade, o acaso, a originalidade e uma sugestão: nessa categoria se apresentam na fotografia as cores, principalmente o cinza, o branco e o azul.

O aspecto indicial visto através da imagem, vem indicar uma realidade, denota algo presente na percepção do licenciando como imagem da Ciência, a placa de vidro e a espátula misturadora sinalizam um contexto laboratorial.

Nesse nível, quando se olha para a imagem, o que vem à mente é de um laboratório, pelos instrumentos que são utilizados dentro do laboratório: o autor da fotografia se utiliza de uma ideia estereotipada de ciência, aquela que é feita em laboratório, com suas vidrarias, com um cientista de jaleco branco trabalhando em uma fórmula secreta. Na concepção do autor,

colhida mediante relato gravado: *Ciência é um conceito muito amplo, o que é ciência para mim, não é para outra pessoa, eu acabei indo para o senso comum, aquela ideia do cientista que trabalha dentro do laboratório, fazendo experiências.*

O autor da foto diz enxergar a ciência de uma forma ampla, porém para fins de uma representação que comunica o conceito opta por uma imagem “do senso comum”, vidrarias, elementos de um laboratório.

O objeto dinâmico na relação imagem e fotografia indicam o contexto laboratorial. O signo faz um recorte desse objeto, que se chama de objeto imediato. Este está dentro do signo, que pode representar uma sugestão, alusão ao objeto dinâmico. Num primeiro nível o objeto imediato indica o objeto dinâmico, pois se trata de como a ciência é percebida.

Um nível importante do objeto imediato está no aspecto icônico e naquilo que o ícone sugere, as possibilidades das cores e formas que ganham concretude nas vidrarias e simbolismo no laboratório. Neste caso, como é a percepção de ciência que, na junção ícone-índice, chega ao interpretante dinâmico, ou seja, a mente interpretadora. Em outras palavras, a pessoa que realiza a análise passa a operar com um signo estereotipado, que se por um lado reduz o espectro de possibilidades, por outro - aquele eleito pelo autor - vai proporcionar uma comunicação menos polissêmica.

A interpretação feita, é que apesar de o estudante ter escolhido produzir uma fotografia estereotipada, uma fotografia que reflete o senso comum tradicional, não é essa a real maneira como ele enxerga a ciência, como ele mesmo aponta em sua fala. Ele escolheu esse tipo de representação por ser mais fácil, por ter ficado com receio de não ser compreendido, revela que era difícil trazer um conceito de ciência compreensível numa imagem que não fosse o generalizado, que não fosse aquele que é aceito pelas pessoas em sua maioria. Bachelard (1979, p. 14) diz que o “senso comum despreza a massa das coisas miúdas, das coisas ‘insignificantes’”, assim entende-se que para o senso comum se não for algo grande, não tem valor, uma percepção simples de como a ciência poderia ser vista não é quantificável, não conta. Além do que, para Bachelard (1996) as generalizações são importantes e difíceis obstáculos epistemológicos. Dessa forma, pode-se interpretar que para o estudante uma visão mais insignificante do que seria a ciência não é aceitável ao pensamento racional, pois, trazer outra visão implicaria torná-la aceitável, por isso, é mais fácil se manter seguro em uma visão estereotipada, pois, sair do senso comum torna necessário legitimar a concepção. Outra possibilidade é acenada por Martins Teixeira (2006) que explica que “conceitos de senso comum continuam a existir e a serem usados, até mesmo por aqueles que se apropriaram de conhecimentos científicos de ponta” (MARTINS TEIXEIRA, 2006, p. 153), ou seja, o mesmo indivíduo pode transitar entre conceitos científicos e o senso comum. Assim, sendo a interpretação final que é feita: é de que o estudante não se sentiu seguro para expressar sua concepção real de ciência, escolhendo permanecer em uma concepção pragmática, uma concepção construída culturalmente valorizando a ciência, o conhecimento científico e os cientistas, enaltecendo uma ciência experimental, desvalorizando os estudos teóricos. Portanto, para sustentar sua concepção, por vezes, o indivíduo se apoia num “pensamento pré-científico do senso comum” (BACHELARD, 1979, p. 29), pensando que “uma determinada concepção seja substituta de uma coisa, em vez de pensar que uma nova concepção seja um momento de evolução de um pensamento”. (BACHELARD, 1979, p. 29).

Figuras 2, 3, 4 e 5: Sequência Fotográfica produzida pelo aluno 2



Fonte: arquivo pessoal



Fonte: arquivo pessoal



Fonte: arquivo pessoal



Fonte: arquivo pessoal

Na sequência fotográfica 2: **figura 2**, a primeiridade se mostra através das cores; transmitindo uma sensação de clima seco, de “um tempo parado”. A textura da casca das árvores, formas humanas bem diminutas na imagem, quase não são perceptíveis. A profundidade causada pela cerca e o caminho que se perde de vista. Na secundidade, indica que seja um parque (espaço

verde). As cores sugerem que a estação do ano seja o outono/inverno pela tonalidade das árvores, as folhas caídas, um período mais seco; a escassez da grama.

A **figura 3**, na primeiridade: o verde predomina em diferentes tonalidades. A imagem transmite uma sensação de paz. A secundidade sugere um lago com aves aquáticas, muitas árvores em volta. Na **figura 4**, a primeiridade é percebida pelas cores, a imagem transmite uma sensação de calma, sem movimento. Quanto à secundidade, sugere um lago com a margem de terra e a grama coberta de folhas caídas, há algumas árvores em volta que lembram os ipês amarelos, a água brilha como se fosse um final de tarde quando os raios do sol mergulham nela, a sensação é de “final de tarde, com o sol se pondo”.

A **figura 5**, os elementos são os mesmos da figura 4, mas captados de um ângulo diferente, a tonalidade das cores aparenta mais escura que a anterior, um pouco mais fechada. A primeiridade fica evidente pelas cores e o tom brilhante no centro da imagem, a sensação é de que a tarde tenha caído mais depressa. A secundidade sugere o cair da tarde à beira de um lago numa tarde de inverno, pois percebe-se um ponto onde o sol aparece.

Para analisar a terceiridade, o nível simbólico adentra-se no efeito que o signo irá provocar. Nessa sequência fotográfica, fica bastante evidente a natureza, por meio das árvores, lago, terra, grama, arbustos, plantas, folhas. Os seres vivos (aves aquáticas) aparecem em menor dimensão. Os seres humanos quase não são perceptíveis, mas se tornam participantes por meio de seus constructos (mesas, bancos, caminhos de cimento, cercas de madeira).

Segundo o autor da sequência, ele foi a um parque na sua cidade e fez as imagens, com a intenção de captar os seres humanos, mas, ele ficou receoso de tirar fotografias de pessoas sem a autorização, por isso ficaram bastante diminutas e distantes. Quanto aos seres vivos, ele trouxe a representação das aves aquáticas captadas dentro do lago ou na sua margem. O autor tentou criar por meio das imagens a relação da natureza, o ser humano e os seres vivos para sua definição de como enxerga a ciência. Ao ser perguntado sobre essa sequência o autor disse que: *Eu enxergo a ciência como uma relação entre o ser humano, os seres vivos e a natureza ao redor deles.*

A concepção do estudante apresentada na fotografia, chama atenção para uma visão mais simples. É uma concepção que parte da observação do mundo a sua volta e que tudo se conecta. É possível entender que uma concepção antes vista como simples, pode se tornar complexa diante de um olhar acurado; a concepção não deixa de existir, ela passa a ser uma concepção de base, passa a ter suas funções internas multiplicadas.

De acordo com o pensamento de Bachelard (1996), a formação do espírito científico se desenvolve a partir de três estágios: concreto, concreto-abstrato e abstrato. No primeiro estágio, o espírito se entretém com as primeiras imagens que chegam do fenômeno, tendo por base a filosofia, exalta a natureza e dá graças a unidade e a diversidade do mundo.

No estágio concreto-abstrato, apesar de demonstrar insegurança quanto a sua abstração, consegue descrever suas experiências físicas por meio de esquemas geométricos, buscando apoio numa filosofia da simplicidade, onde as abstrações são vistas por meio de uma espécie de intuição sensível. E, no terceiro estágio, abstrato, o espírito retira informações de maneira voluntária da intuição do espaço real, voluntariamente desconectadas da experiência inicial e em conflito com a realidade inicial, sempre inverdades. Assim, pode-se dizer que nessa sequência fotográfica, evidencia o estágio concreto, no qual a natureza é exaltada, demonstrando um espírito científico em formação.

De acordo com Bachelard (1996) chama a atenção para o percurso desses estados, pois é onde ocorre as rupturas, quando não alicerçadas em epistemologias sólidas, válidas, pode romper com o desenvolvimento científico, construindo uma ciência insuficiente e cair na ingenuidade do senso comum. Desse modo, é feita a interpretação dessa concepção de como a ciência é enxergada.

Figura 6: Fotografia produzida pela aluna 3



Fonte: arquivo pessoal

Na produção fotográfica 3 (**Fig. 6**): na primeiridade, a visão é clara, nítida, as cores são mais iluminadas. A secundidade sugere um gramado coberto por um tapete de sisal, em cima do tapete há alguns objetos dispostos, eles parecem seguir uma ordem em espiral; um livro aberto em uma página sobre evolução embrionária, uma câmera fotográfica, uma sequência de fotos $\frac{3}{4}$, uma planta, carteira de trabalho sobre um livro, máscaras de proteção, saquinho com medicamentos e flores mortas (camélias).

A terceiridade, nesta fotografia revela-se por meio da profusão de objetos, cada objeto significa algo, um tema que remete a ciência; uma ciência entendida de diferentes formas e encontrada em diferentes lugares.

A autora utilizou de objetos encontrados em casa para representar como ela enxerga a ciência, nesse sentido cada elemento apresentado segue uma ordem em espiral, e quando perguntado a autora sobre sua ideia, ela segue a mesma ordem para descrever, iniciando pelo livro aberto e finalizando nas flores mortas, como se fosse o fim de um ciclo, simbolizando de uma forma resumida como ela enxerga a ciência.

A autora trouxe vários elementos e explicou como esses elementos se relacionam com a sua concepção de como enxerga a ciência, de diversas formas e meios. Essa representação de concepção se deve e muito a interdisciplinaridade entre a Psicologia e as áreas da Biologia, o que pode ser explicado pelo fato da autora ser aluna dessa disciplina. E pode-se também, dizer que muito da sua concepção do que é ciência reside entre “os saberes de experiência e também, nos que resultam de procedimentos metodologicamente rigorosos, entre a ingenuidade e a criticidade” (GERMANO: KULESZA, 2010, p. 122). No entanto, para Freire (1980, p. 33), isso não é obstáculo, pois irá promover uma “superação” em vez de ruptura.

Em seu relato ela diz que: *O livro aberto sendo como o estudo da ciência, a biologia, propositalmente no tema sobre o desenvolvimento embrionário (...) então, ela traz o desenvolvimento embrionário (gestação), no caso, a dela, pois em seguida, ela conecta com uma série fotográfica de si mesma, as fotos representando a evolução, o crescimento e genética, as 4 primeiras sendo minhas em diferentes fases da vida, já a última minha mãe como um próximo estágio para o meu desenvolvimento.*

As fotos representam diferentes períodos da vida para falar de “evolução da vida”, crescimento. E por último, a fotografia da mãe, representando a Genética, ou seja, na fase adulta ela apresentará características físicas e genéticas herdadas da mãe. Aqui, pode-se distinguir diferentes áreas e temas circunscritos a Biologia: Embriologia, Genética, Evolução. Nesta fotografia, a autora utiliza a interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento para representar sua concepção de ciência. No próximo item, a imagem da câmera fotográfica para representar as pesquisas científicas, a câmera como sendo uma ferramenta de registro na pesquisa. *A câmera simboliza as pesquisas de campo, os registros e descobertas feitas por cientistas e pesquisadores.* Já foi discutido nesse mesmo texto a importância da fotografia para a ciência desde seu início até os dias de hoje.

No elemento seguinte, fica evidente a presença da Botânica representada na planta, subárea da biologia que estuda os vegetais. E entendendo o Biólogo como uma profissão regulamentada por lei, com direitos reconhecidos, ela traz a carteira de trabalho.

No próximo item, o livro: “Alice no país das maravilhas” Lewis Carroll (1865), a autora conecta-o as aventuras da profissão do Biólogo, no qual, a personagem Alice cai numa toca de coelho saindo em um outro “mundo”, chamado de País das Maravilhas, nesse local ela vive aventuras inimagináveis, até então para uma garota do século XIX. Ela utiliza o livro para representar a educação, entende-se que por meio da leitura pode-se educar, ter acesso ao conhecimento.

O item seguinte, apresenta um saquinho com medicamentos e máscaras, simbolizando o momento atual da vida, inseridos em uma pandemia de vírus, muitas mortes, não encontra-se a cura, por isso, em sua fala ela diz da importância dos cientistas para descobrir a cura para a doença que está afligindo a população mundial, *a importância de cientistas para que remédios sejam feitos, doenças evitadas e a saúde em geral possa avançar com melhoria.*

Na sua fala fica evidente a confiança na ciência e nos cientistas, demonstra possuir um “espírito científico” desenvolvido, não deixando levar-se pela ingenuidade de acreditar em curas milagrosas, sustentadas pelo “senso comum”, pois acredita no que a ciência é capaz de fazer por meio de descobertas científicas, daquilo que é palpável de se realizar, baseada em todas as descobertas que a ciência já realizou no campo da medicina, descobrindo maneiras de controlar vírus e bactérias.

E por último, as flores mortas e o botão representando morte e vida, ou seja, dualidade de Eros e Tanatos, a pulsão de vida e a pulsão de morte, conceitos desenvolvidos por Freud (1920) em “Além do princípio do prazer”.

A pulsão de vida ou Eros, também ligada a libido, sendo esta o núcleo da vida psíquica e da energia vital, no entanto, Tanatos ou a pulsão de morte seria a pulsão contrária, ou seja, está em oposição ao instinto da vida. Enquanto Eros busca unir e preservar a vida, satisfazer a libido, Tanatos busca satisfazer impulsos agressivos, destrutivos, pode-se considerar que busca o desaparecimento, a morte.

Segundo Freud (1920), tanto a pulsão de vida quanto a de morte são imprescindíveis ao ser humano, gerando um conflito contínuo, que é benéfico. Por outro lado, pode ser a representação que a ciência ainda não descobriu a “fórmula da vida eterna”, a ciência descobriu a cura para várias doenças, adiando a morte, mas não acenou ainda com a descoberta de como nos tornamos eternos. Assim como, não têm respostas para o que acontece após a morte, são muitas perguntas sem respostas.

Portanto, a autora traça uma espiral de elementos que representam a sua concepção de ciência. Desde as diferentes áreas da Biologia até finalizar com elementos da Psicologia, traçando uma relação interdisciplinar para representar sua concepção. Demonstra possuir “conhecimento mais metódico, rigoroso e sistemático como é o caso do conhecimento científico” (GERMANO: KULESZA, 2010, p. 123) necessário a “formação do espírito científico” (BACHELARD, 1979, p. 11).

Considerações Finais

Retomando os objetivos iniciais que eram analisar as concepções sobre ciência de licenciandos em biologia através da utilização da fotografia como suporte para suas representações, pode-se considerar que foi atingido o objetivo. A problemática que motivou o trabalho tinha como escopo a compreensão do papel da ciência na sociedade e o da sociedade na ciência, que a ciência nos cerca por meio de suas descobertas, e de desmistificar a imagem descontextualizada, socialmente neutra da ciência.

Nesse sentido, pode-se concluir que os licenciandos demonstraram através de suas concepções que a ciência permeia a vida cotidiana, seja por meio de todas as produções científicas e, ou fenômenos científicos que nos cercam, então, pode-se concluir que se está imerso em ciência, ou seja, ela é mais cotidiana do que se pensa. As três concepções apresentadas trazem maneiras distintas de enxergar o que é ciência, porém similares na relação com as Ciências da Natureza e imbricadas no cotidiano.

Apesar de o primeiro estudante ter trazido uma visão estereotipada em sua produção fotográfica (**Fig.1**), promovendo uma imagem dos cientistas como sendo “deuses”, valorizando-os, uma visão socialmente neutra e descontextualizada da ciência. O segundo estudante apresenta uma sequência de fotografias (**Fig. 2, 3, 4, e 5**) com uma visão mais simples, uma concepção que parte da observação do mundo à sua volta em que tudo está conectado. Nessa sequência fotográfica, o autor evidencia uma concepção baseada no estágio concreto, no qual a natureza é exaltada, demonstrando um espírito científico em formação.

Quanto à terceira estudante, em sua produção fotográfica (Fig. 6), pode-se distinguir diferentes áreas e temas circunscritos a Biologia: Embriologia, Genética, Evolução. Na fotografia, a autora utiliza a interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento para representar sua concepção de ciência.

São concepções de ciência baseadas na interdisciplinaridade, o que tende a superar a fragmentação da ciência e dos conhecimentos produzidos, pois denota que o sujeito consegue fazer uma conexão com os diferentes campos do saber relacionando-os com os indivíduos e o meio que o cerca, os autores Batista, Lavaqui e Salvi (2008) entendem que a interdisciplinaridade pode ser vista como um desafio, portanto, se opõe ao “princípio da fragmentação como uma redução mutilante do pensamento” (BATISTA: LAVAQUI: SALVI, 2008, p.148). Por isso, torna-se necessário uma interação às diversas disciplinas do conhecimento que vai além de uma simples visão de diferentes pontos de vista,

compreendendo o tema como algo complexo, não restringindo-o a uma única disciplina da ciência.

Referências

BACHELARD, G. **Filosofia do não:** Filosofia do novo espírito científico. Editora Abril S.A. São Paulo, 1979.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Editora Contraponto, 1996.

BATISTA, I.; LAVAQUI, V.; SALVI, R. F. Interdisciplinaridade escolar no ensino médio por meio de trabalho com projetos pedagógicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.12, n. 2, p.209-239, 2008.

FREIRE, P. **Conscientização:** teoria e prática da libertação, uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. Tradução de Kátia de Melo e Silva. São Paulo: Moraes,1980.

FREUD, S. (1920) “Além do princípio de prazer”. In: **Edição standard brasileira das obras psicológicas completas**. Rio de Janeiro: Imago, vol. XVIII, p. 11-85, 1976.

FONSECA, D. R. Tecnologia e fotografia: Outros meios de captação, outra natureza de imagem, novas questões estéticas. **Colóquio Internacional de Arte e Tecnologia**, 2013

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Ciência e senso comum: entre rupturas e continuidades. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 27, n. 1: p. 115-135, abr. 2010.

GUERRA, C. B. A fotografia e a ciência. **Revista Ciência e Informação**, Brasília/ DF, v.43 n.3, p.137-148, set./dez. 2014.

MARTINS TEIXEIRA, F. Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.08, n.02, p.146-156, jul/dez. 2006.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania:** aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas, 2015.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan/jun 2014.

NUNES, R. C.; QUEIRÓS, W. P. Visões deformadas sobre a natureza da ciência no conteúdo de relatividade especial em livros didáticos de física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 19, Nº 2, 295-319, 2020.

PONTE, J. P. **Educação matemática:** Temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, pp. 185-239, 1992.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Revista Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

PEIRCE, C. Sanders. **Semiótica**. 3ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1999.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 5, Nº 1, 2006.