



EDUCAÇÃO INCLUSIVA, FOTOGRAFIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM ESTUDO SOBRE RECURSOS IMAGÉTICOS COM ALUNOS AUTISTAS

Luciano Gomes Soares ¹

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar como a imagem fotográfica pode contribuir para o ensino e aprendizagem de conhecimentos matemáticos de alunos autistas. Acreditamos que seja importante educar os alunos por meio de recursos imagéticos, discutindo sobre a importância da visualidade, de forma que os mesmos possam se sentir preparados para ressignificar suas leituras de recursos imagéticos, agregando as informações extraídas dessa imagem à sua realidade. Para isso, refletimos sobre os resultados de atividades aplicadas no Estágio Supervisionado II em uma escola pública para ensinar conteúdos geométricos a alunos autistas. Realizamos um levantamento fotográfico nos pontos turísticos da cidade de Areia/PB, analisando como recursos imagéticos podem nos auxiliar nos processos que visam o desenvolvimento da capacidade de abstração, generalização e visualização. Os resultados nos mostraram que, por meio da visualização, essa proposta pode levar o aluno a realizar diferentes formas de representação do objeto, criando diferentes formas de visualização que nos faz refletir sobre a análise cognitiva de uma atividade matemática e o funcionamento do pensamento em Matemática.

Palavras-chave: Educação Inclusiva, Imagem, Educação Matemática, Autismo.

INTRODUÇÃO

O termo Educação Inclusiva tem como direcionamento a inclusão de todos os alunos no processo de construção do conhecimento matemático na escola, na medida em que o conhecimento apreendido, certamente, deverá contribuir para que os estudantes possam adquirir competências e habilidades capazes que convirjam para a melhoria da qualidade da vida de cada um, individualmente e coletivamente.

Com base nesta reflexão, este trabalho relata uma experiência vivenciada por alunos estagiários do componente curricular Estágio Supervisionado II do curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – Campus I, juntamente com alunos autistas em uma turma de uma escola pública na cidade de Campina Grande/PB.

Nossa investigação teve como temática o uso da imagem fotográfica como possibilidade pedagógica no ensino de matemática e objetivamos analisar a imagem

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática - UEPB, lgedumat@gmail.com;



fotográfica a partir de um olhar de alunos autistas, considerando também o pensamento matemático e a Visualização Matemática.

Acreditamos que a imagem fotográfica pode desempenhar várias funções, contribuindo para o processo de produção de significados ao conhecimento matemático, em relação a diversos conteúdos de Matemática, se o seu uso for bem planejado para uma possível aplicação em sala de aula.

Nesse contexto, justificamos a importância da nossa pesquisa considerando alguns aspectos, dentre eles, do ponto de vista social, acreditamos que um trabalho que envolva um estudo da imagem fotográfica pode ser relevante para o ensino e aprendizagem da matemática, pois, nessa era, os recursos imagéticos causam um impacto na sociedade devido à popularidade das mesmas, em especial, nas diversas redes sociais.

Em relação ao aspecto político, percebemos que o processo da formação do cidadão, na sociedade atual, utiliza cada vez mais recursos imagéticos, científicos e tecnológicos. Por isso, é necessária uma alfabetização visual que promova o desenvolvimento da capacidade dos indivíduos atribuírem significados às imagens que estão em sua volta, a partir de um contexto, seja ele histórico, político, pedagógico, dentre outros, promovendo o saber e o fazer matemático no processo de sua cidadania.

Ao se referir à questão pedagógica do ensino de Matemática, a imagem pode exercer um importante papel nos processos de ensino e aprendizagem. Dessa forma, o uso de imagens em sala de aula pode ser uma boa estratégia pedagógica para incentivar os alunos que cresceram em um ambiente digital e virtual, ricos em imagens. Tomemos, por exemplo, os livros didáticos digitais que, a cada edição, utilizam cada vez mais esses recursos imagéticos no desenvolvimento de habilidades de alfabetização visual dos alunos, o que contribui para suas habilidades gerais para a formulação de um pensamento crítico e para a aprendizagem ao longo da vida.

Diante do que foi exposto, surge a seguinte questão de investigação: como a imagem fotográfica pode contribuir para o ensino e aprendizagem de conhecimentos matemáticos de alunos autistas?

Consideramos então a importância de um trabalho de pesquisa tendo como fonte de investigação o uso da fotografia em sala de aula, como forma de incentivar o uso desta ferramenta para a aprendizagem da Matemática.



POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS DO USO DA IMAGEM FOTOGRÁFICA PARA PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS DE ALUNOS AUTISTAS

Nos estudos de Soares (2019), buscou-se mostrar como as imagens e as fotografias podem aumentar a criatividade dos alunos e a sua importância em um mundo imagético. Refletimos sobre a possibilidade de se usar imagens como ferramenta pedagógica para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos de forma que os ajudem a pensar produtivamente e que desenvolvam um pensamento crítico, criativo para pensar, estimular ou criar ideias.

Em seus estudos, Costa (2013) e Santos (2014) afirmam que, a partir do surgimento das mídias digitais e da comunicação em rede, esse cenário se modifica ainda mais, dando lugar a outra mais complexa, abstrata e tecnológica, que é a sociedade da informação ou cibercultura, disseminando ainda mais recursos imagéticos pelo mundo. Dessa forma, entendemos que sociedade da informação pode ser compreendida por,

[...] uma sociedade na qual o principal valor que se troca entre pessoas, instituições e nações é o conhecimento ou a informação. [...] Ao contrário das mídias analógicas, que procuram disfarçar a presença de máquinas e equipamentos através de telas, do ambiente escuro, da música ambiente e das metáforas visuais, as mídias digitais nos obrigam a enfrentar a tecnologia e a conviver com ela. Na fotografia, no cinema, na televisão analógica, pouco sobra em nossa memória do aparato científico e tecnológico que os suportam e lhe deram origem. No computador e nas redes, o enfrentamento homem/máquina é constante e cotidiano. Como esfinges da sociedade contemporânea, os computadores, as câmeras e os robôs nos olham e desafiam: decifra-me ou devoro-te (COSTA, 2013, p.190).

Nesse sentido, Rabbani, Kasmaienezhadfar e Pourrajab (2015) defendem que as imagens e fotografias representam parte da nossa realidade, sendo capazes de motivar os alunos a estudar o contexto em que essas mídias estão inseridas. Os autores ainda afirmam que essas mídias podem aumentar a atenção ou incentivar de forma mais detalhada o processamento dos dados textuais que estão incluídos nas ilustrações, aumentando a potencialidade do seu uso em sala de aula.

Ainda segundo os autores, quando os alunos visualizam uma imagem ou fotografia, antes de ler o texto, essas imagens podem realçar a capacidade mental, fortalecendo o poder da imaginação dos alunos.

O estudo anterior nos mostra como as imagens e as fotografias podem aumentar a criatividade dos alunos. Assim, podemos pensar em usar essas imagens como ferramenta



pedagógica para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos de forma que ajude a pensar produtivamente e que desenvolva um pensamento crítico, estimular ou criar ideias.

Com base nessas considerações, nos indagamos: quais as funções que as imagens fotográficas desempenham nos processos de produção de significados de alunos autistas? Será que essas imagens fotográficas podem exercer o papel didático? Será que essas imagens podem ser usadas como ferramenta nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos?

Partindo dessa indagação, Cardoso (2010) afirma que a imagem,

[...] Para Aristóteles, a imagem era considerada como a representação mental de um objeto real, formulando uma teoria realista. Na Idade Média, a imagem foi definida como algo que está no lugar de outra coisa, indicando, já nesta época, algo que pode ser fabricado, produzido (CARDOSO, 2010, p.17-18).

Sobre a mediação no contexto do olhar, acreditamos que qualquer imagem que seja usada para comunicar uma ideia, seja um cartaz, desenho, fotografia ou anúncio televisivo, pode ser incluída no campo das comunicações visuais. Essa é uma das formas mais importantes de ajudar as pessoas a se comunicar e compartilhar informações. Imagens, gráficos e sites (ou páginas) com imagens, podendo ser a partir da tela de um celular ou computador, podem ser apresentados usando meios visuais de comunicação, e o seu uso pode auxiliar nos processos de aprendizagem.

Nesse sentido, Santaella (2012) destaca que a alfabetização visual,

[...] significa desenvolver sistematicamente as habilidades envolvidas na leitura de imagens, de modo a levar ao compartilhamento de significados atribuídos a um corpo comum de informações. Ainda bastante presas à ideia de que o texto verbal é o grande transmissor de conhecimentos, as escolas costumam negligenciar a alfabetização visual de seus educandos (SANTAELLA, 2012, p.9).

Essa autora ainda enfatiza que, desde a invenção da fotografia e de outros meios digitais (computadores *desktops*, *iPhones*, *iPads*, *Smartphones*), o ser humano está rodeado de imagens em todos os lugares a todo instante, e isso sem considerarmos as imagens que continuamos a ver nos nossos sonhos. Diante disso, “nada poderia ser mais plausível, e mesmo necessário, que a imagem adquirir na escola a importância cognitiva que merece nos processos de ensino e aprendizagem” (SANTAELLA, 2012, p.10).



Portanto, acreditamos que seja importante educar os alunos para uma melhor instrução da visualidade, preparando-os para que saibam processar leituras de imagens adequadamente, ou seja, que saibam ler, interpretar, dar sentido a uma imagem, agregando as informações extraídas dessa imagem à sua realidade.

Desde os primórdios dos tempos, cada época se expressa através de diferentes artes linguísticas, como escritas, pinturas e imagens. Hoje, com o surgimento das novas tecnologias, como a câmera digital e smartphones em alta resolução, a fotografia (seja ela em múltiplas dimensões), cinema 3D, televisão 4K, o mundo está passando por uma era que está sendo dominada pelas imagens e a cultura visual. Assim, “vivemos em uma civilização de imagens” (GOMES, 2012, p.29).

A partir dessa perspectiva, segundo Laia (2016), o estudo das imagens é de grande relevância para o ensino em sala de aula, pois esses objetos possuem sua significância na construção de conhecimentos que, por si só, têm a necessidade de representações visuais, modelos, figuras, ilustrações, fotografias, entre outras.

A matemática é um dos campos em que os avanços no conhecimento estão intimamente ligados à invenção de novos sistemas semióticos. Seu desenvolvimento permitiu acessar novos objetos matemáticos: o sistema decimal e suas extensões para acessar números naturais, relativos e racionais; escrita algébrica e representações gráficas para acessar funções; a representação em perspectiva da geometria projetiva e transformações (por exemplo, simetria) etc. O uso predominante de sistemas semióticos em todas as áreas da atividade matemática reduziu o uso da linguagem ao papel de explicação na margem da atividade matemática ou produção final de declarações. Suas diferenças em relação à linguagem natural parecem tão importantes que podemos perguntar se considerá-las registradoras é relevante.

Tomemos o exemplo das representações produzidas para que possamos “ver”. Elas existem em grande variedade. Nos limitamos àquelas que parecem mais naturais, as figuras de formas em geometria. Eles têm três características que lhes dão um poder cognitivo específico. Primeiro, eles têm um valor intuitivo como expressão familiar: “você vê na figura”. Eles não precisam de mais explicações. Então, eles permitem o reconhecimento quase imediato dos objetos que apresentam como todas as outras imagens desenhadas: imagens de quadrinhos (desenhos animados), esboços, caricaturas, *layouts* etc.

O uso de figuras de formas na geometria depende de suas duas primeiras características. As figuras permitem “ver” quando é necessário resolver um problema, demonstrar ou aplicar a geometria à realidade. O ensino, pelo contrário, favorece a terceira



característica, a fim de conscientizar os alunos de que a organização das figuras reside apenas em suas propriedades geométricas. Além disso, a construção instrumental de figuras de formas, particularmente usando software, lhes confere confiabilidade e objetividade, permitindo usá-las para experimentos heurísticos. Mas aqui também, para esse tipo de atividade, “ver” é importante porque o uso eficaz de uma ferramenta exige que antecipemos o que pode ser feito e obtido.

METODOLOGIA

Em relação aos aspectos metodológicos, quanto ao tipo de pesquisa, segundo Moresi (2003), “do ponto de vista da forma de abordagem do problema”, nossa pesquisa se enquadra no tipo qualitativa, que, segundo D’Ambrosio (2004, in BORBA; ARAÚJO, 2004, p.10) “tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”, de forma que “as hipóteses podem ajudar na definição ou na escolha de uma questão investigativa” (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p.91).

Nesse sentido, podemos dizer que a pesquisa qualitativa é um meio utilizado para auxiliar o pesquisador a obter determinada informação, seja para um interesse de um indivíduo, de um grupo ou comunidade específico. Destacamos também que, em pesquisas desenvolvidas seguindo uma abordagem qualitativa, o ambiente natural é a fonte direta de dados, sendo o investigador o instrumento principal que valoriza mais o processo do que os resultados ou produtos (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Em outras palavras, caracterizamos ainda a investigação qualitativa como descritiva, interpretativa e indutiva, considerando que primam pela interpretação dos fenômenos e das atribuições de significados dos objetos de estudo.

Para a realização desta pesquisa, foram analisadas algumas imagens fotográficas de pontos turísticos da cidade de Areia/PB. Todas as fotografias foram pensadas como tema principal o ensino de Matemática, utilizando percepção visual, raciocínio lógico, sendo relacionadas com a Geometria.

Nesse sentido, realizamos nossa pesquisa em alguns momentos. No primeiro, em uma de nossas aulas, foram revisados os conceitos de geometria plana (ponto, reta, plano, segmento de reta, entre outros). Em seguida, foi feita uma investigação com o objetivo de saber se os alunos tinham algum conhecimento de geometria espacial. Foram feitas perguntas



para os alunos: se eles sabiam sobre geometria espacial, se já tinham estudado e se conheciam algum sólido geométrico.

Em um segundo momento, conversamos sobre um projeto que intitulamos “Geometria Espacial: visualizando sólidos geométricos com a fotografia”, onde foi apresentado para um total de 22 alunos. Foi abordado, brevemente, o surgimento da geometria plana e espacial, os principais matemáticos que contribuíram para o estudo da geometria, curiosidades das pirâmides mais conhecidas, conceitos, definições, propriedades e exemplos de alguns sólidos geométricos, tais como: cubo, cone, cilindro, pirâmide, esfera, prisma (área e volume). A partir desse projeto, os alunos começaram a visualizar e construir mentalmente formas geométricas. A partir disso, estimulamos os mesmos a visualizarem formas geométricas nas imagens fotográficas.

No terceiro momento, para suscitar essa percepção, pedimos que os alunos da turma realizassem um levantamento fotográfico de alguns pontos turísticos da cidade ou do bairro onde eles moravam. Também foi falado que, caso os mesmos tivessem dificuldade, poderiam pedir auxílio para alguma pessoa da família. Como exemplo, realizamos o nosso levantamento de pontos turísticos da cidade histórica de Areia/PB. Além de ser cidade natal do primeiro autor, Areia/PB é uma cidade localizada no Estado da Paraíba, que é Patrimônio Histórico Artístico Paisagístico Urbanístico Cultural do Brasil, ou seja, Areia é Patrimônio Histórico Nacional. Posteriormente, nos detivemos no estudo de formas geométricas, para compreender possíveis potencialidades da fotografia no ensino de Matemática.

Com base nesses apontamentos, em nossa pesquisa, queremos traçar o melhor caminho para analisarmos como podemos aprender matemática a partir de fotografias e como as mesmas podem contribuir para o ensino e aprendizagem de conhecimentos matemáticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, percebemos que as fotografias ilustram situações em que o leitor pode, possivelmente, explorar o senso espacial e o raciocínio geométrico. Em sua maioria, o foco geométrico presente nesse tipo de imagem também está nas formas e sólidos geométricos, que são percebidos pelos elementos que suscitam emoção, a partir dessas formas, contornos, texturas, dentre outras.

A partir das associações/ relações que o leitor faz para poder compreender o que é percebido de forma visual, ele passa a aprender as propriedades e a relacionar as formas aos



sólidos geométricos, que medeia o desenvolvimento de habilidades para a resolução de problemas, raciocínio dedutivo, transformações geométricas, simetria e raciocínio espacial.

Figura 1 - Exemplos de fotografia com formas geométricas.



(A)

(B)

Fonte: O autor.

Na Figura 1 (A), podemos visualizar um dos pontos turísticos de Areia, que é a Igreja do Rosário, construída 1886 pela mão e obra dos escravos. Essa Igreja é uma das mais antigas da Paraíba. A partir dessa Figura 1 (B), podemos perceber os processos de formação de formas geométricas em nossa mente. Como essas estruturas são antigas, entendemos que formas geométricas podem ser muito usadas em todos os tipos de arte, ao longo dos séculos, e a fotografia não é exceção. Por trás do uso de padrões matemáticos ou geométricos na arte, nossa mente humana percebe cada uma dessas formas de todos os objetos.

A partir de imagens como essas, de acordo com Soares (2019), os leitores poderão estar, possivelmente, desenvolvendo o raciocínio espacial e habilidades para resolver problemas. À medida que o pensamento abstrato geométrico avança, nessas imagens, a capacidade de visualização, de formar representações mentais vai se transformando em novas representações, podendo manipulá-las mentalmente. O contato inicial que os leitores, e os alunos em sala de aula, têm com a geometria, ao longo de sua jornada escolar, há um foco na análise de propriedades de formas bidimensionais e tridimensionais, no raciocínio sobre relações geométricas e no uso do sistema de coordenadas, que podem ser pensadas a partir da resolução de imagens dessa categoria.

Na Figura 2 (A), podemos visualizar outro ponto turístico de Areia, que é o Museu do Brejo Paraibano, também conhecido como Museu da Rapadura, construído em 1842. Esse Museu é composto por dois prédios: o engenho e a casa-grande (da imagem). Na Figura 2 (B), também podemos perceber os processos de formação de formas geométricas. À primeira



vista, o usuário visualiza as cores, o fundo da imagem, as frases em poucas linhas, os formatos, sem muito detalhe. Partindo disso, vai começando a associar essas formas com outras que ele já tenha visto para que continue sua observação. Atividades como essa requerem que o desafiante possa construir, identificar, diferenciar, reconhecer e comparar formas geométricas para conseguir responder a atividade. Nesse tipo de atividade podem ser desenvolvidas habilidades de raciocínio, como organização, atenção e concentração.

Figura 2 - Exemplos de fotografia com formas geométricas.



(A)

(B)

Fonte: O autor.

Percebemos também, por meio da visualização, que nessas atividades tendem a serem realizadas diferentes formas de representação do objeto, criando diferentes formas de visualização que nos faz refletir sobre a análise cognitiva dessa atividade matemática e o funcionamento do pensamento em Matemática requerido durante o processo de construção do objeto mental matemático (PEIRCE, 2005; DUVAL, 2008, 2017; SOARES, 2019).

As participações dos alunos nas atividades do projeto foram satisfatórias. Quando trabalhamos com imagens fotográficas, percebemos que os alunos se mostraram mais ativos e, com isso, mais abertos à compreensão do conteúdo. Ao desenvolver as atividades, contamos com a participação intensa dos discentes, onde não apresentaram nenhuma resistência aos trabalhos, participando de todas as atividades motivados para a visualização de formas geométricas. Dentre os alunos da turma, gostaríamos de destacar a evolução de três alunos que trabalhamos esse projeto. Eles são alunos autistas e, no ambiente escolar, em relação a seus colegas de sala, eles mantêm uma boa relação, embora sejam bem tímidos e retraídos.

Percebemos que, além de melhorar o envolvimento em sala de aula, a imagem fotográfica ofereceu, aos alunos autistas, possibilidades de realizarem pesquisas com recursos acessíveis, permitindo participarem ativa e inclusivamente ao lado de seus colegas de turma.



Quando usamos recursos imagéticos em sala de aula, percebemos que esses podem ser inovadores em auxiliar alunos com deficiência, especialmente aqueles com espectro autista, a apreciar e destacar suas habilidades criativas.

Um deles também tirou fotos de seus bonecos de brinquedo, das paisagens de seus quintais e de algumas nuvens. Assim, entendemos que os alunos aprendem de uma maneira bem lúdica e criativa, e se envolvem com as perspectivas de outros colegas de turma ajudando-os a praticar a flexibilidade. Também percebemos que as imagens fotográficas podem incentivar o pensamento abstrato, incentivando a independência.

Em nosso projeto, sobre o uso de imagens fotográficas, em especial a fotografia em sala de aula, percebemos que essa possibilidade pedagógica pode auxiliar os alunos a se sentirem confortáveis com arte e fotografia, possibilitando o desenvolvimento da criatividade dos alunos, onde os mesmos podem ressignificar seus pensamentos a partir da visualização das fotografias, promovendo a reflexão de caminhos que poderão ser seguidos pelos alunos em seus processos de tomada de decisão para fotografar algo que chamasse a sua atenção.

Nesse sentido, acreditamos que, em nossas aulas, ao usar modelos de suscitar o pensamento dos alunos por meio dos processos de produção de significados, usando a criatividade para modelar os pensamentos dos alunos por meios reflexivos, pode ser um dos exemplos de aprendizagem significativa onde a fotografia os auxiliou como meio didático.

Em relação aos nossos alunos autistas, percebemos que, durante a explanação, ao visualizarem formas geométricas nas imagens fotográficas, nossa abordagem despertou a curiosidade dos alunos, permitindo aos alunos autistas que interagissem e dialogassem sobre o que mais chamava a atenção dos mesmos naquelas imagens. Ao final dessas atividades, identificamos que a forma de falar em público os auxiliou a desenvolver suas estratégias, entendendo melhor seus próprios pensamentos e habilidades criativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso estudo, buscamos refletir sobre como os signos se apresentam em nossa mente e como as representações semióticas podem nos auxiliar processos de ensino e de aprendizagem dos alunos de forma que os ajudem a pensar produtivamente e que desenvolvam um pensamento crítico, criativo para pensar, estimular ou criar ideias.

Discutimos sobre a importância que a Semiótica pode exercer no ensino de Matemática. Ao estudarmos a semiótica de Peirce, aprendemos que, quando um objeto é



visualizado, ele passa por todas aquelas categorias que foram denominadas por Peirce (2005), de como o objeto pode ser percebido, identificado, associado e pensado. No meio dessa relação, associação e identificação que fazemos, surge a formulação dos objetos matemáticos, que são tipos de representações mentais, como acontecem com as ideias, imagens, conceitos, categorias, dentre outros, como afirma Duval (2008, 2017).

A partir de uma breve reflexão sobre a interseção entre Peirce e Duval, percebemos que os registros de representação semiótica podem nos auxiliar nos processos que buscam compreender a atividade matemática, em especial do ponto de vista cognitivo, podendo também contribuir para o desenvolvimento de possíveis potencialidades dos leitores, incentivando os mesmos a pensar, representar e se comunicar matematicamente.

No desenvolvimento de nosso projeto, enquanto estagiamos no âmbito escolar, percebemos que os alunos autistas têm desafios para socializar com seus colegas e reconhecer dicas sociais e signos não verbais, como linguagem corporal e expressões faciais. Esses alunos, e outros cuja deficiência afeta sua capacidade de colaborar com os colegas e participar de projetos em grupo, têm maior oportunidade de sucesso com a fotografia, o que lhes permite trabalhar por conta própria.

Entendemos também que a produção de representações semióticas no pensamento matemático, que essas imagens fotográficas podem possibilitar, é bem mais do que um processo que vise associar várias representações relacionadas à primeira produzida por si mesmo. Assim, fica mais simples visualizar que os registros são sistemas semióticos que fornecem os meios para criar novos conhecimentos. Como a produção de representações, que são representações de algo, porque pensar é sempre pensar em algo ou alguma coisa, nos leva a criar novas representações, então, concluímos que as representações mentais são representações semióticas internalizadas.

De forma prática, o fechamento dessa atividade de trabalho de investigação científica aponta para diversas perspectivas de trabalhos possíveis de se realizar, seja no âmbito de futuras pesquisas ou de atividades, ligados à formação inicial ou continuada de professores de Matemática.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Portugal: Porto editora, 1994.



CARDOSO, Lúcia de Fátima Padilha. **Cultura visual e a educação através da imagem**. 2010. 158f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

COSTA, Cristina. **Educação, Imagens e Mídias**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Prefácio. *In*: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAUJO, Jussara de Loiola. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004, p.11-23.

DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. *In*: MACHADO, Silvia Dias Alcântara. (Org.). **Aprendizagem em matemática: Registros de representação semiótica**. São Paulo: Papirus Editora, 2008.

DUVAL, Raymond. **Understanding the Mathematical Way of Thinking – The Registers of Semiotic Representations**. Campos, Springer International Publishing, 2017.

FIorentini, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

GOMES, Eunice Simões Lins. A tipologia das imagens como objeto do conhecimento. *In*: CARLOS, Erenildo João. (Org.). **Educação e visualidade: a imagem como objeto do conhecimento**. João Pessoa: Ed. UFPB, p.19-54, 2012.

LAIA, Stefanne Souza. **O Poder das Imagens Didáticas na construção do saber no ensino de ciências**. 2016. 36f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília. 2016. Disponível em: <bdm.unb.br/bitstream/10483/14161/1/2016_StefanneSouzaLaia_tcc.pdf> . Acesso em: 17 jul 2020.

MORESI, Eduardo. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003.

PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2005.

RABBANI, Mohtaram; KASMAIENEZHADFARD, Sara; POURRAJAB, Masoumeh. Effects of pictures in textbooks on students' creativity. **Multi Disciplinary Edu Global Quest (Quarterly)**, Volume 4, Issue 2 #14, April, p.83-96, 2015.

SANTAELLA, Lucia. **Leitura de imagens**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2012.

SANTOS, Alessandra Hendi de. **Um Estudo Epistemológico da Visualização Matemática: o acesso ao conhecimento matemático no ensino por intermédio dos processos de visualização**. 2014. 97f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. 2014.

SOARES, Luciano Gomes. **Imagens virtuais e atividades matemáticas: um estudo sobre representação semiótica na página do facebook Matemática com Procópio**. 2019. 174f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.