

Vol XVI, Núm 2, jul-dez, 2023, pág.314-335.

PERCEPÇÃO ESPACIAL E INTERESSE POR GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL¹

Cleandro Stevão Tombini

Maristani Polidori Zamperetti

RESUMO

Este artigo apresenta um recorte da minha pesquisa de Doutorado em Educação, que teve por objetivo, investigar como o interesse por conteúdos de Geometria foi despertado nos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, da EMEF Recanto da Lagoa (Viamão, RS), ao fazer com que estes descobrissem maneiras de tridimensionalizar formas no espaço, a partir de fotografias do seu cotidiano (objetos, construções, plantas, figuras humanas, animais, entre outras), feitas por eles próprios. Menciona o uso do *estudo de caso* em uma abordagem descritiva, como estratégia de pesquisa. Traz resultados parciais desta pesquisa, qual seja acerca do interesse dos educandos por conteúdos de Geometria, decorrentes da promoção (aguçamento) da percepção espacial – do espaço codificado em fotografias e no ambiente onde eles vivem – evidenciada por meio da análise categorial, com base em Bardin (2011), em que, estabeleceu-se um diálogo entre os encadeamentos de evidências (de interesse), pesquisas na área (dissertações) e, as noções originárias de *interesse* elaboradas por educadores como: Dewey (1978) e Decroly – este, por meio das obras de Moura (1931) e Lourenço Filho (2002).

Palavras-chave: percepção espacial; geometria; ensino fundamental.

ABSTRACT

This article presents an excerpt from my Doctorate in Education research, which aimed to investigate how interest in Geometry content was awakened in students of the 6th

¹ O título deste trabalho refere-se a uma categoria, construída com base em Bardin (2011), ou seja, um recorte da pesquisa de Doutorado em Educação intitulada: *Práticas tridimensionais como foco de interesse: propiciando a aprendizagem de Geometria por meio de atividades artísticas*, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas, da Faculdade de Educação (PPGE/Fae - UFPel), Pelotas, RS, com financiamento parcial da CAPES.

year of Elementary School, at EMEF Recanto da Lagoa (Viamão, RS), when doing allowing them to discover ways of three-dimensionalizing shapes in space, based on photographs of their daily lives (objects, constructions, plants, human figures, animals, among others), taken by themselves. It mentions the use of the case study in a descriptive approach, as a research strategy. It brings partial results of this research, which is about the students' interest in Geometry content, resulting from the promotion (sharpening) of spatial perception - of the space encoded in photographs and in the environment where they live - evidenced through categorical analysis, based on Bardin (2011), in which a dialogue was established between the threads of evidence (of interest), research in the area (dissertations) and, the original notions of interest elaborated by educators such as: Dewey (1978) and Decroly – this one, through the works of Moura (1931) and Lourenço Filho (2002).

Keywords: spatial perception; geometry; elementary School.

Introdução

Este artigo apresenta um recorte da minha pesquisa de Doutorado em Educação, que teve por objetivo, investigar como o interesse por conteúdos de Geometria foi despertado nos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental, da EMEF Recanto da Lagoa (Viamão, RS), ao fazer com que estes descobrissem maneiras de tridimensionalizar formas no espaço, a partir de imagens fotográficas do seu cotidiano (objetos, construções, plantas, figuras humanas, animais, entre outras), feitas por eles próprios.

Por meio de uma sequência didática de atividades artísticas – desenhando com o ponto (atividade 1), desenhando com a linha (atividade 2), identificando a perspectiva em fotografias (atividade 3), elaborando projetos no plano (atividade 4) e tridimensionalizando formas no espaço (atividade 5) –, este trabalho pretendeu, viabilizar as construções tridimensionais, de modo a despertar o interesse geral pelo conteúdo de Geometria, ao dar sentido e aplicabilidade a esta, para preparar o espírito e facilitar o trabalho do futuro professor de matemática.

Então, ao colocar *a prática em foco*, com base no pensamento do educador americano John Dewey, os estudantes foram incentivados a resolverem problemas empíricos, de forma interdisciplinar.

Como procedimento metodológico, foi utilizado o estudo de caso em uma abordagem descritiva (documentando os processos artísticos dos alunos) usando, como instrumentos de coleta de evidências: entrevistas, observação participante, fichas pessoais (registros escritos), fotografias dos processos artísticos e artefatos físicos (fotos, desenhos e obras em 3D).

Diante de tais ideias, cabe mencionar que, neste artigo serão apresentados resultados parciais, acerca do interesse dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental da EMEF Recanto da Lagoa, despertado por conteúdos de Geometria, decorrentes da promoção (aguçamento) da percepção espacial – do espaço codificado em fotografias e no ambiente onde eles vivem – evidenciada por meio da análise categorial, feita com base em Bardin (2011), em que, estabeleceu-se um diálogo entre os encadeamentos de evidências (de interesse), pesquisas na área (dissertações) e, as noções originárias de *interesse* elaboradas por educadores como: Dewey (1978) e Decroly – este último, por meio das obras de Moura (1931) e Lourenço Filho (2002).

Então, a seguir, apresenta a análise acerca de como o interesse por conteúdos de Geometria foi despertado nos educandos do 6º ano, pelas atividades artísticas, ao facilitarem e ampliarem o desenvolvimento da sua percepção espacial.

Percepção espacial em fotografias e interesse por Geometria

Nesta seção, analiso como as atividades: *identificando a perspectiva em fotografias* (ponto de fuga e linha do horizonte) e de *desenho de circunferências com o compasso sobre fotografias do espaço escolar*, despertaram o interesse pelos conteúdos de perspectiva cônica e por formas geométricas planas e espaciais, ao aguçar/facilitar o desenvolvimento da percepção do espaço codificado/representado em duas dimensões, na fotografia, dos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

Conforme Arnheim (1989, p. 116-117) a substância própria das imagens visuais é,

a saber, sua capacidade de transmitir o significado pela experiência total da percepção. [...] A percepção visual é a percepção padrão; ela organiza e

estrutura as formas apresentadas ao olho pelas projeções óticas. [...] Quando o espectador olha para o mundo à sua volta, estas formas são transmitidas a ele em sua totalidade pelos objetos físicos exteriores. Numa fotografia, as formas são selecionadas [...]

Outrossim, de acordo com Santos (2018, p. 105), “a percepção visual na educação matemática possibilita aos docentes explicar e conhecer como um mesmo objeto é descrito por cada aluno.”

Diante disso, verifiquei que, cada aluno percebeu a perspectiva a sua maneira e, tentou conceituá-la de forma bastante espontânea, mas, sempre com base nas fotografias que visualizaram, como o fez o aluno Mateus², quando disse que se tratava de: “Uma rua... não sei... tipo mostra que aqui é meio que, é maior... daqui vai diminuindo... é que, quanto mais longe, mais diminui, até que a gente não consegue ver mais” (ENTREVISTA, 03.12.2021).

Mateus, refere-se a imagem de uma estrada de asfalto que mostrei no dia da atividade – 15 de julho de 2021 – *identificando a perspectiva* (Figura 1).



Figura 1 – Perspectiva central da estrada com árvores.
Fonte: Perspectiva (2021, s. p.).

² Nesta pesquisa, os alunos e alunas são identificados por seus primeiros nomes, verdadeiros, pois tenho permissão para tal uso – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por seus responsáveis.

De forma análoga, Maltez (2015, p. 47) também sugere em sua pesquisa de Mestrado, que o professor mostre *a fotografia de uma estrada em linha reta* para os estudantes, como *uma forma motivadora* para introduzir a ideia de interseção de retas no infinito, para que estes, percebam o principal ponto que diferencia a Geometria Euclidiana da Geometria Projetiva³, pois

Esse tipo de imagem gera questionamentos sobre dizermos que as retas paralelas não se encontram. Na teoria da Geometria Euclidiana, as retas, que são as margens das estradas, são paralelas, porém os nossos olhos dizem que elas se encontram na linha do horizonte, no infinito, num ponto que, na teoria da Perspectiva, é chamado ponto de fuga. [...] na Geometria Projetiva, duas retas sempre se interceptam, é axiomático (MALTEZ, 2015, p. 48).

A aluna Ester, explica como percebe a perspectiva: “É quando a gente vê um lugar, sendo que onde a gente tá, e que a gente consegue ver um ponto, um ponto de fuga, longe. As coisas vão indo reto, vão se fechando” (ENTREVISTA, 05.11.2021).

Em sua explicação, a aluna deve estar se referindo a foto do corredor, feita por ela mesma, no espaço escolar (Figura 2), que utilizamos para a identificação da perspectiva.

³ “Diante de tudo isso, fazendo uma comparação com a Geometria Euclidiana, pode se afirmar que, enquanto a Geometria Euclidiana se preocupa com o mundo em que vivemos, a Geometria Projetiva se preocupa com o mundo que vemos” (MALTEZ, 2015, p. 45).



Figura 2 – Ester. *Corredor*, 2021. Espaço escolar da EMEF Recanto da Lagoa, Viamão, RS. Fotografia digital.
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Já, a aluna Lavinia disse o seguinte: “É uma foto de fundo, tipo uma foto que tu tá aqui e que vai ao fundo assim, sabe. É tipo um túnel, sabe, uma coisa assim” (ENTREVISTA, 03.12.2021).

O túnel que Lavinia menciona, provavelmente é a foto do ciclista, uma brincadeira com a perspectiva (Figura 3), que apresenta uma projeção cônica, que mostrei aos alunos antes da atividade *identificando a perspectiva*.



Figura 3 – *Ciclista em apuros*. Fotografia digital.
Fonte: Ciclista (2016, s. p.).

A mais empolgada foi a aluna Isadora, que, sorrindo bastante, tentou explicar, confundindo a palavra perspectiva com expectativa (que para eles, estudantes do 6º ano, percebi, sempre foi difícil de pronunciar):

Ah! As fotos da escola. Expectativa? Não, peraí, eu tô me lembrando agora. Tipo, foi bem legal quando a gente teve que tentar fazer aquelas formas... as esferas. Isso que foi legal! Usar o compasso. É tipo, dá pra dá um exemplo? É tipo aquilo que a gente fez do trem, quando a gente olha, tem um ponto de fuga que é lã...lã...lã no final. Então, tipo, eu acho que é mais ou menos isso, vai diminuindo cada vez que tu vai olhando mais (ISADORA, ENTREVISTA, 12.11.2021).

Quando fala do trem, Isadora está se referindo à foto de um trilho de trem em perspectiva (Figura 4), que imprimi e mostrei a eles antes de realizarem a atividade *identificando a perspectiva*.



Figura 4 – *Linhas paralelas que se encontram em um ponto no infinito*. Trilhos de trem em perspectiva. Fotografia digital.

Fonte: Gillespie (2019, s. p.).

Isadora comenta ainda, em sua ficha pessoal, que mesmo tendo achado a atividade difícil, ainda assim, ela lhe despertou o interesse, porque conseguiu perceber o volume na projeção das linhas com o desenho das circunferências: “Eu achei bem

difícil mas eu gostei muito porque tem ilusão de ótica [Eu achei bem difícil, mas eu gostei porque tem ilusão de ótica]” (FICHA, 15.07.2021).

Após a atividade de *identificação da perspectiva* (ponto de fuga, linha do horizonte e linhas de fuga, feitas com auxílio da régua), orientei os estudantes a projetarem esferas (representadas por circunferências feitas com o compasso), a partir das linhas de fuga, para que percebessem que estas, diminuem até o ponto de fuga, pois,

O intuito era mostrar como o tamanho das esferas diminuem na perspectiva cônica central (e na oblíqua). Creio que foi uma maneira bem didática para compreenderem a perspectiva, todavia, o mais interessante é que também perceberam, na junção das linhas com as circunferências, a forma do cilindro e do cone, em projeção: "a visão cônica" [Figura 5] (TOMBINI, DIÁRIO, 15.07.2021).

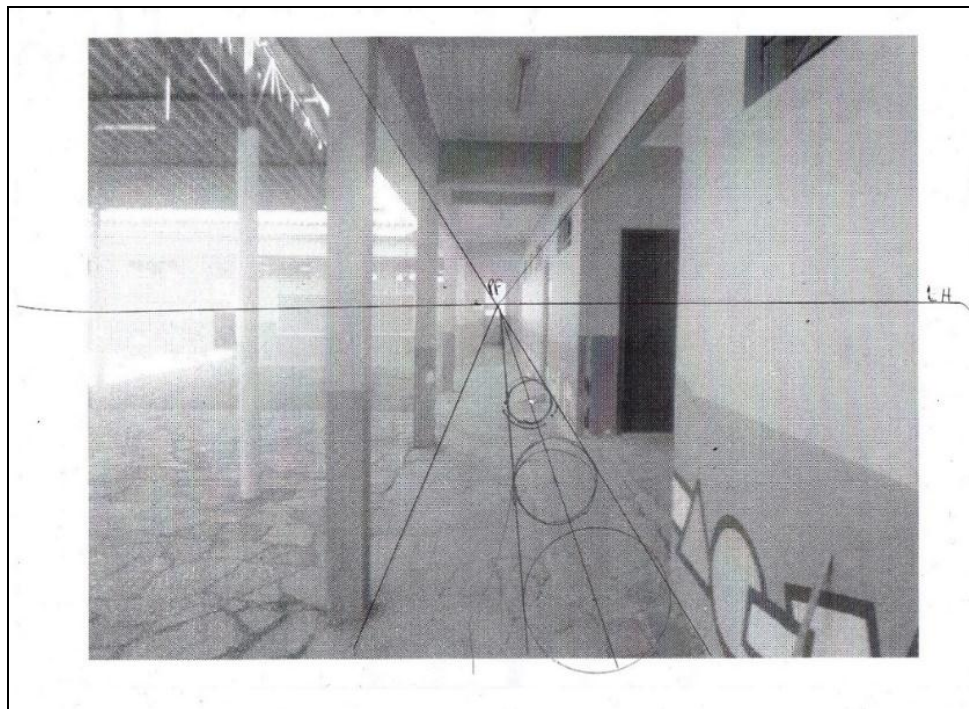


Figura 5 – Isadora. *Identificação da perspectiva*. Régua, lápis preto, caneta preta e compasso s/ fotografia impressa em p & b. Ester. *Corredor*, 2021. EMEF Recanto da Lagoa, Viamão, RS. Fotografia digital.
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Então, “logo após ter percebido o cilindro na projeção da perspectiva cônica, a aluna Isadora pediu para utilizar o compasso para fazer o desenho deste sólido geométrico [Figura 6], em sua ficha pessoal” (TOMBINI, DIÁRIO, 15.07.2021).

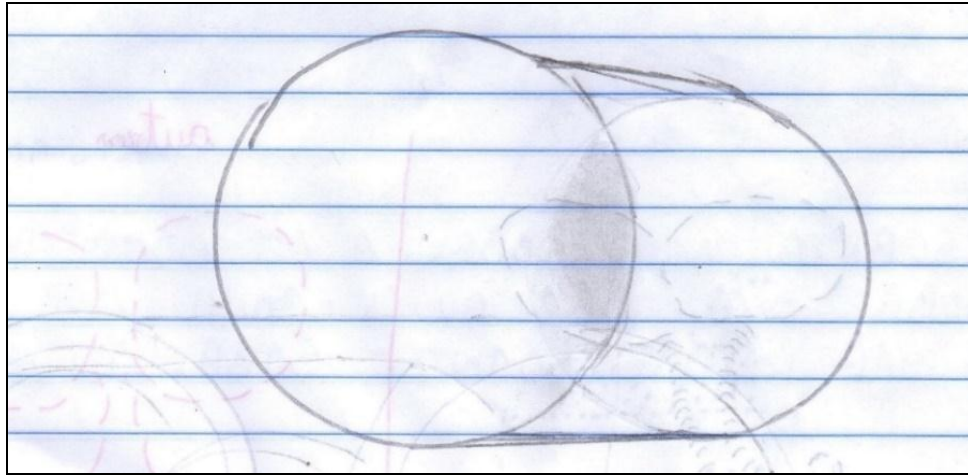


Figura 6 – Isadora. *Cilindro*. Ficha Pessoal, 15 jul. 2021. Identificando a perspectiva em fotografias (atividade 3).

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

O aluno Miguel também conseguiu ter a mesma percepção, conforme registrei em minhas anotações de campo:

Apesar de ter tido um pouco de dificuldade para utilizar o compasso sobre a foto do corredor da escola, fazendo apenas duas circunferências, para representar as esferas, Miguel conseguiu perceber a diminuição de tamanhos destas. Também despertou o interesse pela figura do cilindro [...] (TOMBINI, DIÁRIO, 12.08.2021).

Assim, a percepção e leitura do ambiente, através das fotografias, principalmente aquelas feitas pelos alunos do 6º ano, afina-se muito às reflexões de Benjamin (2008, p. 107) em seu ensaio *Pequena história da fotografia*, quando menciona que:

Já se disse que “o analfabeto do futuro não será quem não sabe escrever, e sim quem não sabe fotografar”. Mas um fotógrafo que não sabe ler suas próprias imagens não é pior que um analfabeto? Não se tornará a legenda a parte mais essencial da fotografia?

Então, Arnheim (1989, p. 119) apresenta uma reflexão que parece afinar-se bastante ao modo como a foto auxiliou os estudantes a ampliar a sua percepção, quando diz: “Ligada à natureza física da paisagem e à condição humana, ao animal e ao homem,

à nossas façanhas, sofrimentos e alegrias, a fotografia tem o privilégio de ajudar o homem a se observar, a se expandir [...]”.

Além disso, a importância desse trabalho de leitura e percepção do ambiente, feito pelos estudantes, tem eco, ainda, nas palavras de Flusser (2011, p. 77), quando este filósofo comenta que, a democratização do ato fotográfico, que levou muitas pessoas a fotografar, não as torna boas leitoras de fotografias, pelo contrário, quem fotografa pode ser um analfabeto fotográfico, que não consegue decifrar fotografias. “Quem escreve precisa dominar as regras da gramática e ortografia. Fotógrafo amador apenas obedece a modos de usar, cada vez mais simples, inscritos ao lado externo do aparelho” (FLUSSER, 2011, p. 79).

Neste sentido, cabe mencionar aqui, a pesquisa de Mestrado de Santos (2018, p. 17), que, desenvolveu um aplicativo (com a colaboração de seu orientador e de um programador) denominado *mARTEmática*, com o objetivo de auxiliar professores, oferecendo-lhes recursos pedagógicos que ajudassem os estudantes a lerem as obras de arte sob o olhar da matemática (ampliar o olhar daqueles em suas visitas às cidade históricas, de forma lúdica e prazerosa), que descreve e apresenta, na *Atividade 3*, o percurso da teoria da perspectiva (para exemplificar como os conceitos de ponto de fuga, linha do horizonte e plano geometral, são aplicados matematicamente, nas pinturas desde o século XV) na criação de imagens tridimensionais realistas que possibilitam *enganar os olhos*.

O desafio de localizar o ponto de fuga em pinturas, segundo Santos (2018), é na verdade uma porta de entrada para se conhecer e aprofundar a análise de obras e arquiteturas, bem como, a história da pintura, ou seja, quem são os responsáveis e os motivos que os levaram a usar determinada técnica de perspectiva.

Penso que, após os meus alunos do 6º ano, terem passado pelas atividades de *identificação da perspectiva*, de forma analógica, ou seja, traçando – com o auxílio de régua, lápis e/ou caneta esferográfica –, o ponto de fuga e a linha do horizonte em fotografias impressas, tiradas por eles próprios, estariam mais preparados para submeterem-se ao uso de um aplicativo como este, desenvolvido por Santos (2018), para o estudo da perspectiva, de forma virtual.

Percepção do espaço ambiental e interesse por Geometria

Outrossim, em segundo lugar, verifiquei que o interesse por formas geométricas planas e espaciais foi despertado pelas atividades de *identificação de formas geométricas em fotografias* – nos *projetos pessoais* e nas *construções tridimensionais* – ao facilitarem/ampliarem o desenvolvimento da percepção do espaço ambiental, ou seja, a percepção do entorno em que vive o estudante.

Assim, Isadora, uma das alunas mais empolgadas com a realização das atividades, ao tentar responder o que vinha a ser a Geometria, consegue estabelecer uma clara relação entre, a construção de imagens com formas geométricas e a observação de tais formas no entorno (espaço ambiente) em que vive, quando diz:

Eu vou pensar... o que que é Geometria pra mim? Eu acho que tipo, Geometria a gente pode muito bem aprender as formas, e das formas a gente pode criar desenhos e objetos, na verdade. E... tipo, quando a gente sai nos lugares a gente também vê um pouco de formas geométricas. Daí quando a gente vê, a primeira coisa que a gente se lembra é de Geometria né. Daí tipo é isso, daí uma coisa leva a outra coisa, e daí no fim a gente faz um desenho bonito [risos] (ISADORA, ENTREVISTA, 12.11.2021).

Em seguida, após a aluna Ester mencionar o seu interesse pelas formas geométricas, também disse percebê-las em vários lugares: “Quando eu ando de carro eu vejo bastante os quadrados nas casas, nas molduras delas, triângulos nos telhados, nos muros, umas bolotas, tipo umas bolas [esferas]” (ENTREVISTA, 05.11.2021).

O estudante Mateus também comenta interessar-se pelas formas geométricas, e, em sua entrevista final, disse o seguinte:

Antes eu passava pelas coisas assim, e nem via que aquilo lá era um quadrado. Eu vejo o triângulo, o cone, o cone eu vejo mais na rua. O quadrado eu vejo na rua bastante em janelas, e tem umas janelas redondas também. Eu acho interessante porque agora eu sei né? Sei ver (ENTREVISTA, 03.12.2021).

Assim, Mateus, atribui ao projeto, o fato de conseguir identificar melhor as figuras geométricas, comentando o seguinte: “O projeto [projeto] me ajudou a compriender [compreender] as formas” (FICHA, 21.10.2021).

Já, o aluno Deysler, diz gostar das formas geométricas e percebê-las no espaço ambiental, ao empregar as seguintes palavras:

Sim, sim, eu percebo. Quando eu tava vindo para a escola, na rua, eu tava pensando nisso já, vendo círculos e outras formas. Sim, eu lembrei de ti, daí quando eu fui ver lá no grupo, que a aula era sua hoje, eu vim pensando nisso já. É interessante porque eu me distraio com isso e não fico só no celular, eu não fico, né? (ENTREVISTA, 05.11.2021).

A aluna Isadora também disse perceber as formas geométricas no espaço (meio em que vive), ao responder:

[...] esses dias eu fui na praça, sabe aqueles coisinhas, triângulos e outras figuras que tem na frente das escolas? [está se referindo ao desenho que faz parte de uma pintura padrão, encontrada na fachada de todas as escolas da rede de Viamão – Figura 7]. E, quando a gente foi um pouquinho perto da praça, tinha um monte de... tipo, de tubos, o cilindro, tinha triângulos também [que seguram os balanços], tinham várias coisas (ENTREVISTA, 12.11.2021).



Figura 7 – TOMBINI, Cleandro. *Pintura da parede com figuras geométricas planas.*
EMEF Recanto da Lagoa, Viamão, RS.
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Por sua vez, o aluno Ian, ao ser perguntado, em sua entrevista final, se percebia as formas geométricas, deu uma resposta que veio a corroborar com aquilo que já escrevia e desenhava em suas fichas: “Mais ou menos. Identifico muito a forma [quadrados] da rede e da goleira aqui na escola [o prisma triangular] (ENTREVISTA, 12.11.2021).

Assim, na atividade *elaborando projetos*, Ian identificou a forma do prisma triangular, que já havia percebido antes, nas traves da goleira da escola, fotografada por ele, e, desenhou em perspectiva cavaleira (Figura 8).

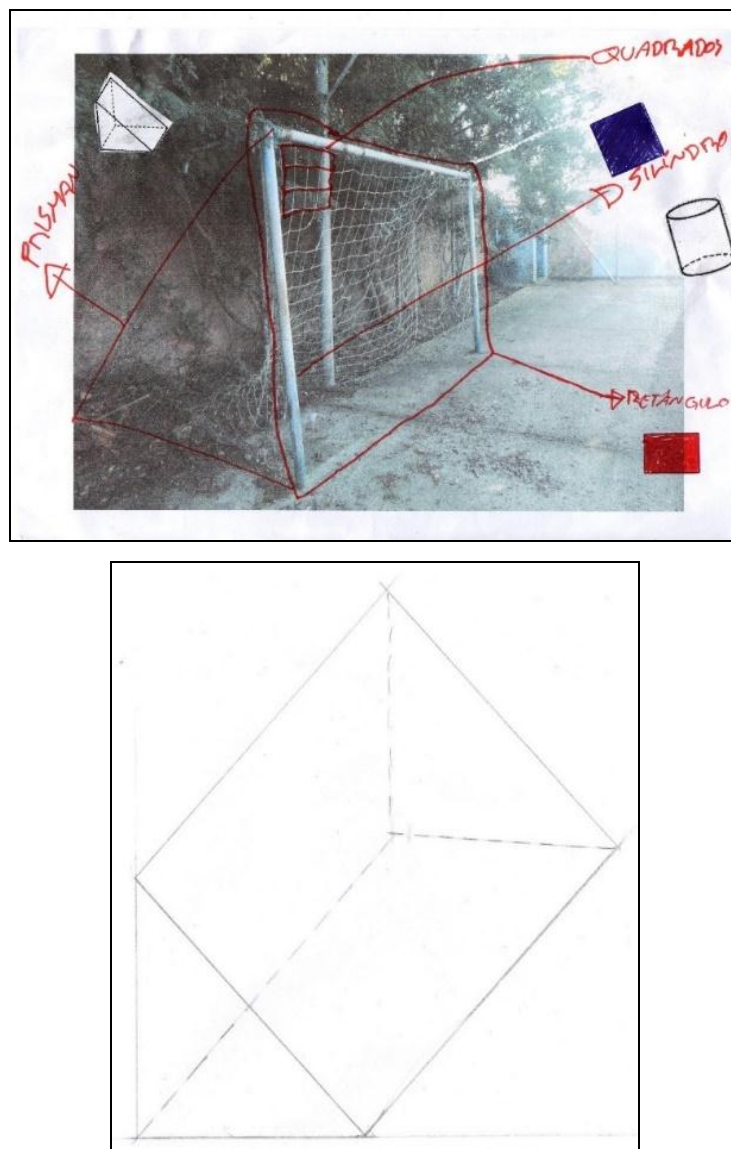


Figura 8 – Ian. *Identificação de formas geométricas sobre a imagem da Goleira*, 22 jul. 2021. Fotografia impressa em cores sobre papel sulfite A4, e; Ian. *Prisma Triangular em Perspectiva Cavaleira*. Régua, lápis preto e esquadro de 45 graus sobre papel sulfite.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Diferente da minha pesquisa, Maltez (2015, p. 10) sugere, para desenvolver ou aprimorar a percepção espacial do aluno, aplicar 4 atividades para traçar desenhos em perspectiva, com o programa computacional (*software*) Geogebra⁴, o qual, segundo o autor, “[...] tem se mostrado um excelente recurso para apoiar a aprendizagem e, também, despertar o interesse dos alunos.”

Outrossim, em sua ficha pessoal, após as *construções tridimensionais*, o estudante Ian mencionou novamente a percepção da forma do prisma triangular, comentando ainda, ter percebido a linha no espaço, formando a rede da goleira: “O prisma [prisma] é tipo uma golera [goleira] e também [também] o prisma parece [parece] uma golera [goleira] por isso eu achei interessante. [...] Por que a linha também [também] pode ser rede e a linha é para aprende [aprender]” (FICHA, 09.09.2021).

A formas da goleira e da rede, percebidas por Ian, foram desenhadas várias vezes pelo aluno, antes de serem construídas tridimensionalmente (Figura 9).



Figura 9 – Ian. Confeccionando a rede da “Goleira Colorida”, 9 set. 2021.

Fonte: Arquivo pessoal do autor.

⁴ Maltez (2015) sugere a aplicação de quatro atividades para representar uma figura do espaço tridimensional (objetos com três dimensões) no espaço bidimensional (em duas dimensões), com o uso do programa *Geogebra*: 1) Desenho do cubo em Perspectiva Paralela, com um ponto de fuga; 2) Desenho do cubo em Perspectiva Oblíqua, com dois pontos de fuga; 3) Desenho do Quadrado em Perspectiva; 4) Desenho da Pirâmide reta em Perspectiva.

Um trabalho que conseguiu despertar o interesse dos educandos, ao utilizar a fotografia, também feita pelos próprios alunos, para elaborar atividades para o estudo da Geometria – da mesma forma que a minha pesquisa de Doutorado –, é o trabalho de Machado (2017), realizado com 16 alunos de um 7º ano do Ensino Fundamental, da Escola Estadual de Educação Profª Guilhermina Javorski, município de Jaguari, RS, em que estes, visualizaram, reconheceram e classificaram “[...] formas geométricas planas, orientada por uma proposta utilizando o modelo de Van Hiele articulando espaço formal e não formal.”

Assim, ao propor atividades, para identificar as dificuldades dos alunos, com relação à visualização, ao reconhecimento e à classificação de formas geométricas planas, Machado (2017), primeiro, em espaço formal, avaliou os conhecimentos prévios – identificação de formas geométricas planas (nível 1 de Van Hiele), que os estudantes possuíam, por meio de duas atividades, e em seguida, em espaço não formal, os alunos caminharam pelo Balneário Fernando Schiling, observando a natureza e a área construída, e identificando formas geométricas planas que julgassem associadas aquelas estudadas em sala de aula, registrando-as, por meio de fotografias. Após, selecionaram algumas fotos, imprimiram e identificaram (demarcaram) as formas geométricas planas presentes nesses registros. Machado (2017, p. 74-75) diz acreditar que a experiência foi positiva, pois os alunos “[...] demonstraram maior interesse e motivação, nas aulas posteriores ao trabalho, principalmente, por ter sido realizado, em parte, em espaços fora do ambiente escolar.”

Por sua vez, a aluna Lavinia disse perceber bastante as formas geométricas, nos seguintes lugares que frequenta no comércio do município de Viamão: “Vejo em mercado, tem caixinhas e coisa, tipo caixas de gelatina, é uma forma. Tipo atum, tem um que é um círculo e... tem tipo uma loja de material escolar, que tem a régua que é um retângulo” (ENTREVISTA, 03.12.2021).

Além disso, ao formular uma resposta para o que vinha a ser a Geometria, Lavinia demonstrou uma grande capacidade perceptiva, ao fazer uma síntese da pesquisa que acabara de participar e, relacioná-la com o próprio local da entrevista, onde nos encontrávamos (Figura 10), ao dizer que:

Geometria são formas geométricas, que estão no teu dia a dia, por exemplo, para fazer essa mesa aqui, tem que ter uma forma [refere-se à mesa redonda onde estamos fazendo a entrevista], tem que ter uma base para fazer, um projeto, porque tudo começa com uma forma, e tem a ver com o desenho [relacionou com o uso do desenho geométrico para a sua construção] (ENTREVISTA, 03.12.2021).

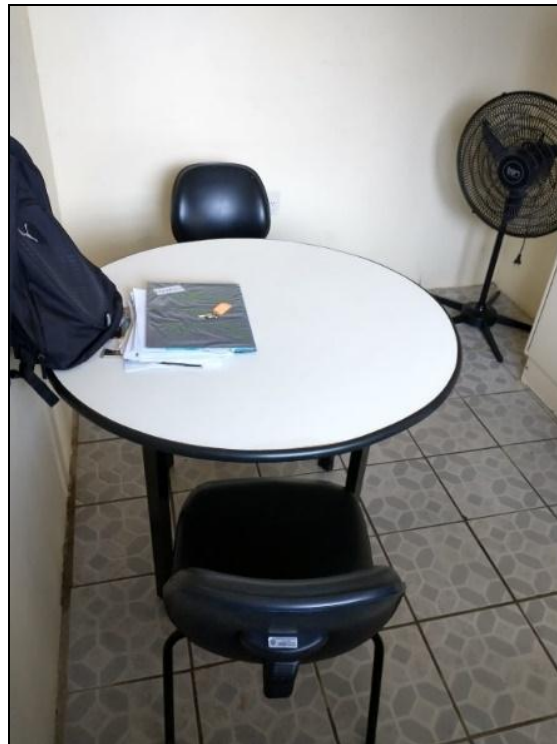


Figura 10 – Mesa da sala onde foram realizadas as entrevistas com os alunos do 6º ano. EMEF Recanto da Lagoa. Fotografia digital.
Fonte: Arquivo pessoal do autor.

Já, a aluna Joana disse perceber as formas geométricas no seu entorno, e interessar-se por elas pelo seguinte motivo: “Porque agora eu tô fazendo né? Eu tô estudando elas, e eu nunca tinha estudado” (ENTREVISTA, 19.11.2021).

É interessante observar as diferentes respostas e comentários feitos pelos alunos, pois, a percepção e avaliação do ambiente pelo indivíduo sofrem influência dos processos socioculturais, e “[...] variam, não só de uma pessoa para outra, mas também no próprio indivíduo, conforme se alteram as situações [...]” (KADE *et al.*, 1975, p. 189).

Então, quando os estudantes fotografaram objetos domésticos (liquidificador parafuso e ampulheta), o espaço escolar (goleira, colmeia, corredores e outras áreas),

animais de estimação (coelha, cães, gatos e patos) e vegetais (flores), tomaram conhecimento do meio ao seu redor, percebendo-o de outra forma.

Para Decroly, o conhecimento do meio ambiente – humano (familiar, escolar e social), animal e vegetal e, o inanimado (a terra, o sol e as estrelas) – é muito importante sob o ponto de vista das satisfações das necessidades da criança, fazendo com que seja necessário, em seu programa de ideias associadas, estudar a ação favorável ou desfavorável do ambiente sobre esta, bem como, a reação desta “[...] sobre o ambiente, e muito especialmente, a adequação deste, às suas necessidades (LOURENÇO FILHO, 2002, p. 286).

E, lembrando novamente que, para Decroly, alimentar-se, abrigar-se, defender-se e produzir, seriam as principais necessidades da criança, e estas, segundo o educador, seriam responsáveis por gerar “[...] o interesse e só este leva ao conhecimento” (FERRARI, 2008, s. p.).

Outrossim, as percepções acerca da presença de figuras geométricas no ambiente, ou seja, no entorno em que os alunos vivem, são, de certa forma, similares aos exercícios de *associação*, do método de Decroly, pois, os educandos associaram formas planas e espaciais, presentes nas imagens fotográficas impressas (sobre a perspectiva, identificadas em seus projetos e construídas por eles), a formas vistas anteriormente (tempo), em outros lugares (espaço).

Tal exercício é realizado, no método de Decroly, após a *observação*, em que, faz-se necessário associar, supondo já um esforço do aluno auxiliado pelo professor, sendo que para o educador, os *exercícios de associação* se devem dar de acordo com os quatro aspectos seguintes:

- 1) os que se refiram a objectos e factos considerados do ponto de vista actual, mas longínquos. O estudo da habitação pode nos levar a pensar nas casas dos chineses e dos esquimós, nos arranha-céus da America e nas casas de madeira dos russos. Aparece a orientação e o mappa. É o estudo da *geographia*, da verdadeira *geographia*, viva, interessante, não da decoração de listas de accidentes ou da feitura machinal de cartogrammas; 2) os que se refiram ao exame da materia do ponto de vista temporal, permitindo a comparação do estado presente com o de nossos antepassados. São os exercicios de *associação no tempo*, ou seja, da *historia*. O estudo da habitação, a que nos referimos, póde levar a indagar como eram as casas de outróra, cincoenta annos antes, cem annos antes; as casas dos indios, etc.; 3)

os que se refiram ás associações relativas á adequação do meio ás necessidades do homem, ás materias primas, sua utilização e aplicações industriaes. Serão as *associações tecnológicas*; 4) finalmente, os que se refiram ás questões de *causa e efeito*, O “porque” e o “como” dos phenomenos vão se tornando, assim, cada vez mais conscientes (MOURA, 1931, p. 30-31).

Outrossim, ao ampliar a visão, a percepção do espaço, as atividades artísticas com o uso da Geometria, não pertencem à ordem das atividades diretas e imediatas (que se realizam por si mesmas, que entram em marcha dentro de nós sem pensarmos em outras coisas, próxima de uma apreciação estética), e sim, são mais próximas da ordem das atividades indiretas e mediatas, ou seja, de uma outra espécie de interesse, em que, “coisas indiferentes, ou mesmo repulsivas tornam-se muitas vezes interessantes logo que percebemos as relações e ligações que fazem nascer e de que não tínhamos consciência” (DEWEY, 1978, p. 74).

Assim acontece, há muitos educandos, que encontram na matemática, antes detestada por eles, “[...] maior atração, logo que percebem a sua ligação com qualquer atividade técnica a que seja indispensável o cálculo matemático” (DEWEY, 1978, p. 74).

Dewey (1978, p. 74), comenta ainda que, tudo depende dessas relações e percepções, pois, a visão das coisas, na criança,

[...] não vai além do primeiro plano, mas à medida que ela cresce em experiência, a visão também se alarga, e um fato, coisa ou ação qualquer já não é encarada em si mesma, mas como parte de um todo maior. Se esse todo lhe pertence, ou se o seu próprio movimento o põe em contato com esse todo, aquela coisa ou aquela ação passa a interessá-la.

Diante de tais discussões, apresento a seguir, as conclusões parciais desta etapa da pesquisa de Doutorado.

Considerações finais

Conclui que, os estudantes, ao entrarem em contato com a Geometria e os seus instrumentos (régua, esquadro e compasso) – estereotipados por eles, antes da pesquisa, como: difíceis e sem graça –, ampliaram não só a sua percepção acerca do espaço, mas também, o seu mundo, o qual, cresceu em experiência, alargando-se, pois perceberam o seu uso prático, como parte de um todo maior, que passou a fazer sentido, e assim, os conteúdos de Geometria passaram a interessá-los.

Então, ao facilitar/aguçar/ampliar o desenvolvimento da percepção espacial dos educandos, seja no espaço codificado em duas dimensões, da fotografia, seja no espaço ambiente, onde estes vivem (entorno onde moram, brincam e vão à escola), as atividades artísticas (identificação da perspectiva e de formas geométricas em fotografias e, nas construções tridimensionais) levam ao interesse pela perspectiva cônica e por conteúdos de Geometria plana e espacial (formas geométricas), pois conseguem explicar (conceituando a sua maneira) o que vem a ser a primeira, com empolgação, e, a segunda, por perceberem – as formas geométricas – em diversos locais por onde transitam diariamente.

Referências

ARNHEIM, Rudolf. **Intuição e intelecto na arte**. Tradução de Jefferson Luiz Ca margo. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

BENJAMIN, Walter. Pequena história da fotografia. In. _____ **Magia e técnica, arte e política**: ensaios sobre literatura e história da cultura. São Paulo: Brasiliense, 2008.

CICLISTA em apuros. 10 imagens maluca mostram como a perspectiva pode mudar tudo. **Curto e Curioso**, 4 de agosto de 2016. Disponível em: <<https://www.curtoecurioso.com/2016/08/imagens-ponto-de-vista-perspectivas.html>>.

Acesso em: 2 jul. 2021.

DEWEY, John. **Vida e Educação**. Tradução de Anísio S. Teixeira. 10ª edição. São Paulo: Melhoramentos; [Rio de Janeiro]: Fundação Nacional de Material escolar, 1978.

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta: Ensaio para uma futura filosofia da fotografia.** São Paulo: Annablume, 2011.

DEYSLER. **Entrevista para verificação do interesse dos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental, da EMEF Recanto da Lagoa (Viamão, RS), por conteúdos de Geometria,** aluno da turma 62. Viamão, RS, 05 nov. 2021.

ESTER. **Entrevista para verificação do interesse dos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental, da EMEF Recanto da Lagoa (Viamão, RS), por conteúdos de Geometria,** aluna da turma 62. Viamão, RS, 05 nov. 2021.

FERRARI, Márcio. Ovide Decroly, o primeiro a tratar o saber de forma única. **Nova escola,** 1 out. 2008. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1851/ovide-decroly-o-primeiro-a-tratar-o-saber-de-forma-unica>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

GILLESPIE, Maria Monks. Linhas paralelas que se encontram em um ponto no infinito. Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Parallel-lines-meeting-at-a-point-at-infinity_fig1_324717759>. **ResearchGate,** GmbH. Acesso em: 2 jul. 2021.

IAN. **Entrevista para verificação do interesse dos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental, da EMEF Recanto da Lagoa (Viamão, RS), por conteúdos de Geometria,** aluno da turma 62. Viamão, RS, 12 nov. 2021.

IAN. **Ficha pessoal – Tridimensionalizando formas no espaço a partir do plano (atividade 5),** aluno da turma 62. Viamão, RS, 9 set. 2021.

ISADORA. **Entrevista para verificação do interesse dos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental, da EMEF Recanto da Lagoa (Viamão, RS), por conteúdos de Geometria,** aluna da turma 62. Viamão, RS, 12 nov. 2021.

ISADORA. **Ficha pessoal – Identificando a perspectiva em fotografias (atividade 3),** aluna da turma 62. Viamão, RS, 15 jul. 2021.

JOANA. **Entrevista para verificação do interesse dos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental, da EMEF Recanto da Lagoa (Viamão, RS), por conteúdos de Geometria,** aluna da turma 62. Viamão, RS, 19 nov. 2021.

KADE, Gerhard *et al.* **O homem e seu ambiente.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1975.

LAVINIA. **Entrevista para verificação do interesse dos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental, da EMEF Recanto da Lagoa (Viamão, RS), por conteúdos de Geometria**, aluna da turma 62. Viamão, RS, 03 dez. 2021.

LOURENÇO FILHO, Manuel Bergström. **Introdução ao estudo da escola nova: bases, sistemas e diretrizes da pedagogia contemporânea**. 14ª edição. Rio de Janeiro: Editora UERJ: Conselho Federal de Psicologia, 2002.

MACHADO, Rosana de Souza. **Geometria plana no Ensino Fundamental: uma proposta utilizando modelo de Van Hiele articulando espaço formal e não formal**. 2017. 88 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2017. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFN-BDTD/766/5/Dissertacao_RosanaDeSouzaMachado.pdf>. Acesso em 6 jun. 2020.

MALTEZ, Luiz Sérgio Cunha. **Geometria projetiva: matemática e arte**. 2015. 56 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Instituto de Matemática, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/22973>>. Acesso em 6 jun. 2020.

MATEUS. **Entrevista para verificação do interesse dos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental, da EMEF Recanto da Lagoa (Viamão, RS), por conteúdos de Geometria**, aluno da turma 62. Viamão, RS, 03 dez. 2021.

MATEUS. **Tridimensionalizando formas no espaço a partir do plano (atividade 5)**, aluno da turma 62. Viamão, RS, 21 out. 2021.

MOURA, Abner de. **Os Centros de Interesse na escola: sugestões para lições globalizadas, segundo o sistema Decroly, como contribuição a uma escola brasileira renovada**. São Paulo: Melhoramentos, 1931. 96 p.

PERSPECTIVA central da estrada com árvores. Fotos de Stock. **Dreamstime.com**. Disponível em: <<https://pt.dreamstime.com/photos-images/perspectiva-central-da-estrada-com-%C3%A1rvores.html>>. Acesso em: 2 jul. 2021.

SANTOS, Edson Júnio dos. **Ensino de perspectiva a partir do olhar matemático: um estudo de caso baseado na Igreja de São Francisco em Ouro Preto**. 2018. 152 p.

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/8629>>. Acesso em 25 abr. 2020.

TOMBINI, Cleandro Stevão. **Diário de Anotações da pesquisa – Práticas tridimensionais como foco de interesse: propiciando a aprendizagem de Geometria por meio de atividades artísticas**, autor da pesquisa. mai./dez. 2021.

Recebido: 30/5/2022. Aceito: 3/1/2023. Publicado: 1/7/2022.

Autoria:

Cleandro Stevão Tombini

Mestre em Artes Visuais (UFSM - 2014) e Doutorando em Educação (UFPel). Desenvolve pesquisa na linha Formação de Professores, Ensino, Processos e Práticas Educativas, no Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas, da Faculdade de Educação (PPGE/Fae - UFPel), Pelotas, RS. Professor de Arte nas séries finais do Ensino Fundamental da rede municipal de Viamão, RS.

E-mail: artistavisual2@gmail.com.

País: Brasil

Maristani Polidori Zamperetti

Doutorado em Educação (UFPel). Professora Adjunta no Centro de Artes da UFPel. Docente no PPG em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas (PPGE/Fae – UFPel), Pelotas, RS, na Linha de Pesquisa Formação de Professores.

E-mail: maristaniz@hotmail.com.

País: Brasil