

REFLEXÕES SOBRE UMA TRAJETÓRIA DE AÇÕES ENVOLVENDO PERSPECTIVA E FOTOGRAFIA

Reflections on a Trajectory of Actions Involving Perspective and Photography

Organdi Mongin Rovetta

Sandra Aparecida Fraga da Silva

Resumo

Este artigo visa discutir a trajetória de ações de um trabalho envolvendo perspectiva e fotografia, realizado com alunos do terceiro ano do ensino médio durante os estudos iniciais de geometria espacial. O referido trabalho teve início no ano de 2014 e, desde então, vem sendo aprimorado, subsidiando novas versões. Além de apresentar e discutir algumas ações, fundamentadas em Lima e Moisés, bem como em Nacarato e Santos, pontuam-se novas abordagens que começam a ser construídas a partir do estudo da Teoria Histórico Cultural. Observa-se que os trabalhos sobre perspectiva e fotografia tanto evidenciaram a relação com aspectos de percepção do espaço, visualização e representação geométrica, quanto possibilitaram uma discussão para além do estudo da geometria, favorecendo uma aprendizagem crítica.

Palavras-chave: Perspectiva. Fotografia. Visualização. Geometria.

Abstract

This article aims to discuss the trajectory of actions of a work involving perspective and photography, carried out with third year high school students during their initial studies of spatial geometry. This work started in 2014 and since then it has been improved subsidizing new versions. Besides presenting and discussing some actions, based on Lima and Moisés, as well as on Nacarato and Santos, new approaches are being developed based on the study of Cultural History Theory. It is observed that the work on a perspective and photography both highlighted the relationship with aspects of perception of space, visualization and geometric representation, as well as enabled a discussion beyond the study of geometry, favoring a critical learning.

Keywords: Perspective, photography, visualization, Geometry.

Introdução

O ensino da geometria no Brasil passou por várias fases, segundo Nacarato e Santos (2014), até 1960, foi baseado em estudos de Euclides e, entre 1970 e 1980, influenciado pelo Movimento da Matemática Moderna. Contudo, após a década de 1980, mesmo com o avanço de mudanças, a predominância do raciocínio algébrico em detrimento de tarefas que exploram a visualização e identificação de propriedades ainda está presente em aulas de geometria.

Alguns pesquisadores, como Pavanello (1989), estudaram o abandono da geometria e perceberam que, “de modo geral, a Geometria tem sido ensinada sem nenhuma referência à história de sua construção, indiferente ao significado e à origem deste conhecimento” (RODRIGUES, 2006, p. 81). Ressaltamos que, muitas vezes, as metodologias desenvolvidas se apoiam numa formalização, sem estabelecer conexão com a geometria intuitiva. Além disso, Peres (2010, p. 52) reforça que “os conteúdos têm sido transmitidos de forma pronta e acabada e o desenvolvimento histórico dos conceitos e sua essência é ignorado”.

Diante disso, apresentamos, neste texto, uma reflexão sobre uma proposta de trabalho envolvendo perspectiva e fotografia, que foi desenvolvida com alunos do 3º ano do ensino médio e teve início em 2014, durante a pesquisa de mestrado de uma das autoras deste texto. Desde então, a proposta vem sendo reelaborada anualmente por meio das abordagens anteriores. Trazemos, assim, uma discussão sobre as propostas de trabalho realizadas em 2014, 2015, 2017, 2018 e 2019 e apresentamos um novo olhar para esse trabalho, com base no estudo do movimento lógico-histórico da geometria.

Este texto, portanto, tem como principal objetivo discutir a trajetória de ações do trabalho envolvendo perspectiva e fotografia, realizado com alunos do 3º ano do ensino médio durante os estudos iniciais de geometria espacial. Começamos trazendo algumas discussões teóricas que envolvem o ensino de geometria e a importância de atividades com foco na visualização; relatamos e discutimos as versões dos trabalhos realizados ao longo de cinco anos; apontamos as novas propostas que começam a ser construídas com base nos estudos da Teoria Histórico-Cultural; e finalizamos com algumas considerações sobre as ações já desenvolvidas.

Discussões teóricas sobre o ensino de geometria

Nacarato e Santos (2014) destacam que houve um período de certo abandono no que diz respeito ao ensino de geometria, que, quando trabalhada, era centrada num modelo reducionista, com foco no ensino de geometria plana, nomenclaturas e fórmulas. Compreendemos, assim, a complexidade atribuída aos conceitos de geometria, já que muitos dos atuais professores de matemática tiveram contato apenas com esse tipo de abordagem da geometria; outros nem contato tiveram ao longo da vida escolar, conforme abordam Nacarato e Santos (2014, p. 15), ao explicarem que “o pouco contato dos professores com o conteúdo geométrico propiciou que a sua prática também se tornasse deficitária, e isso vem, de certa forma, se arrastando até os dias atuais [...]”.

No contexto atual, pesquisas em ensino e aprendizagem de geometria destacam experiências que primam por um estudo focado em visualização e investigação, entre os quais destacamos: Nacarato e Santos (2014), que apresentam uma proposta de aprendizagem em geometria com a utilização de fotografia e escrita; Segadas (2008), que aborda atividades de visualização de figuras espaciais; Rovetta (2015), que analisa habilidades do pensamento geométrico construídas com base em interlocuções propiciadas pela interação em sala de aula e em redes sociais.

Outros autores apontam um estudo da

geometria considerando uma abordagem lógico-histórica, partindo de uma geometria que trabalha a partir dos sentidos, já que “a partir do olhar, pensamos e produzimos as primeiras ideias que constituem a geometria da natureza” (LIMA E MOISÉS, 2002, p. 8). Os autores explicam, ainda, que, em especial, com os sentidos do tato e da visão, percebemos o movimento das formas e criamos a geometria em seus elementos mais simples.

Lima e Moisés (1998) explicam que a criação da geometria ocorreu num movimento de decomposição permanente do espaço. Assim, mediante as três dimensões, partimos para duas dimensões e, depois, para uma, retornando sucessivamente para as três dimensões por um processo de composição. Reforçamos, assim, a ideia de trabalhar a geometria do todo para as partes e posteriormente o movimento das partes ao todo. Isso enfatiza o que Lima e Moisés (1998) destacam por decomposição num primeiro momento, seguida do processo inverso, ou seja, a composição, que envolve um processo maior de abstração.

Sobre a importância da visualização para o ensino de geometria, destacamos Gutiérrez (1996), que compreende a visualização como um tipo de atividade de raciocínio baseada no uso de elementos visuais, seja mental, seja físico, realizado para resolver problemas ou provar propriedades. Dessa forma, ações como representar objetos tridimensionais por meio de figuras planas exigem capacidade de visão espacial dos alunos, o que pode ser uma agravante devido às dificuldades que eles apresentam quanto aos aspectos visuais.

Nesse sentido, a fotografia pode apresentar-se como um recurso para a abordagem dos aspectos visuais, tão importantes no estudo da geometria, conforme enfatizam Nacarato e Santos (2014), ao pontuarem que o ato fotográfico estabelece um fio condutor para os aspectos da visualização e da representação geométricas.

Ao explicar sobre as potencialidades da fotografia, Nacarato e Santos (2014, p. 102) destacam que “a simples atividade de desenhar não dá conta de desenvolver a capacidade de representar, e que, muitas vezes, o professor utiliza o desenho como

único recurso didático”. As autoras explicam, ainda, que os objetos tridimensionais fotografados pelos alunos são representados na forma bidimensional e esse movimento das três para duas dimensões não se torna um dificultador, já que, ao trabalharem com a fotografia, os alunos têm a imagem mental do objeto tridimensional, propiciado por um trabalho com a visualização e a manipulação dos objetos. Assim, a transformação do espaço para o plano é produzida com significações (NACARATO E SANTOS, 2014).

A percepção do espaço desempenha um importante papel, pois a ela estão relacionadas a percepção da forma, do tamanho, a localização dos objetos entre si, seu relevo e a distância em que estão, conforme pontua Petrovski (1986). O autor ainda destaca que a forma, o tamanho e o deslocamento dos objetos constituem uma expressão superior de atividade de síntese analítica, chamada de análise espacial. Para Petrovski (1986, tradução nossa), a percepção da forma dos objetos é realizada por meio do analisador visual, tátil e anestésico.

Retomamos Lima e Moisés (2002) que destacam a importância dos sentidos do tato e da visão no estudo das formas, bem como a do estudo dos elementos da geometria a partir do movimento de decomposição que parte do espaço e chega ao ponto. Contudo, conforme já destacamos, Nacarato e Santos (2014) explicam que não foi essa a abordagem de geometria que muitos professores tiveram em sua formação. Por isso, compreendemos a importância de políticas educacionais que primem por formações continuadas, sejam por meio da oferta de cursos de extensão, sejam mesmo por parcerias com instituições e grupos de pesquisa, a fim de incentivar e subsidiar a participação de professores em espaços de aprendizagem com o coletivo.

Discussões e análises sobre o trabalho integrando perspectiva e fotografia/vídeo

Conforme já mencionamos, a proposta de trabalho envolvendo perspectiva fez parte da pesquisa de mestrado de uma das autoras deste texto. Na pesquisa em questão,

intitulada *Interações em sala de aula e em redes sociais no estudo de sólidos geométricos no ensino médio*, Rovetta (2015) analisou habilidades do pensamento geométrico construídas por alunos do ensino médio com base em interlocuções propiciadas pela interação em sala de aula e em redes sociais durante o estudo de sólidos geométricos. Entre as tarefas realizadas, a autora explorou a utilização da perspectiva forçada na fotografia.

A perspectiva forçada trata de uma técnica fotográfica em que se busca alterar as proporções naturais entre os objetos enquadrados (Rovetta, 2015). Para isso, os objetos menores são colocados num primeiro plano, de modo que pareçam maiores que os objetos realmente maiores colocados num segundo plano.

Quando foi realizada pela primeira vez, em 2014, a maior parte dos alunos disse ter contato com imagens desse tipo, porém não sabia que se tratava de um tipo de perspectiva. Nos anos seguintes, mais alunos já conheciam a técnica, por conta dos trabalhos realizados na escola. A pesquisadora era também professora de matemática da turma e continuou realizando o trabalho com seus alunos de 3º ano de ensino médio nos anos seguintes, na mesma escola.

É importante pontuar que o estudo do conteúdo não se iniciou com o trabalho com a fotografia, pois outras tarefas sobre perspectiva foram desenvolvidas logo no início do estudo de geometria espacial, a saber: análise de vídeos comerciais que utilizam ilusão de óptica¹; construção de blocos com auxílio de material dourado para manipulação; representação plana, em perspectiva isométrica, dos blocos construídos, bem como representação em projeção ortogonal deles (vista frontal, lateral e superior); análise de fotos (pesquisadas na internet) utilizando a perspectiva; entre outras.

Apresentamos, na sequência, de forma objetiva, as versões do referido trabalho desenvolvidas durante cinco anos: 2014, 2015, 2017, 2018 e 2019. No quadro 1, na sequência, é dada uma visão geral sobre os principais pontos do trabalho em cada ano.

¹Um desses vídeos está disponível no Youtube e seu link de acesso é:

<https://www.youtube.com/watch?v=X9TykPkFqe8>

Quadro1 – Trajetória do trabalho envolvendo perspectiva e fotografia

Ano	Tarefas realizadas	Disciplinas envolvidas	Produto final
2014	- Produção de foto e postagem na rede social.	Matemática	Postagem na rede social
2015	- Produção de foto - Exposição Fotográfica - Minioficina.	Matemática	Exposição fotográfica na escola
2017	- Produção de foto - Registro da foto da foto (visão lateral da cena) - Propagação retilínea da luz no enquadramento - Apresentação do trabalho na Feira de Matemática.	Matemática e Física	Apresentação na Feira de Matemática
2018	- Produção de foto com 2 e 3 planos - Registro da foto da foto destacando as distâncias em entre os objetos enquadrados em cada plano - Produção de vídeo - Apresentação do trabalho na Feira de Matemática.	Matemática	Apresentação na Feira de Matemática
2019	- Minioficina para a produção de fotos e vídeos - Palestra sobre fotografia - Aula de campo - Produção de fotos - Produção de vídeo com registro de todos os momentos do trabalho.	Matemática e Biologia	Vídeo

Fonte: Acervo das autoras

Como é possível observar no quadro anterior, cada versão do trabalho vem sendo construída e enriquecida desde a apropriação e adaptação das experiências anteriores. Em 2014, a ideia de abordar perspectiva forçada surgiu espontaneamente durante uma discussão sobre tipos de perspectiva, que era uma das tarefas da pesquisa de mestrado. A professora resolveu, então, integrar a nova tarefa às suas pesquisas e ações que seriam analisadas, compondo sua dissertação. Assim, a primeira abordagem foi relativamente simples: produzir, em grupos, uma foto em perspectiva forçada e publicar essa foto num grupo fechado², criado na rede social Facebook.

Figura 1 – Fotos produzidas por alunos em 2014



Fonte: Acervo das autoras

Nacarato e Santos (2014) explicam que o trabalho com fotografia encanta pela possibilidade de os alunos saírem do espaço da sala de aula. Além disso, as autoras destacam que os alunos passam a ser protagonistas do material produzido para as aulas e trabalham em colaboração.

Já em 2015, as fotos foram temáticas: violência contra mulher, alcoolismo, uso de drogas, entre outros temas. Para apresentarem o trabalho, os alunos organizaram uma exposição

² Rovetta (2015), em sua pesquisa, integrou dois ambientes de aprendizagem: presencial (sala de aula), virtual (grupo fechado criado na rede social Facebook).

fotográfica na escola, onde explicaram como a técnica foi aplicada e ministraram uma oficina para os alunos visitantes das outras turmas, os quais, com a orientação dos alunos expositores, produziram fotos utilizando a técnica.

Em 2017, a ação foi desenvolvida com a disciplina Física, que abordou conceitos de óptica aplicados à fotografia. Novamente as fotos tiveram temáticas sociais e, além da foto em perspectiva, os alunos produziram a foto da foto (visão lateral da cena), com o objetivo de destacar e apresentar efeitos de óptica. O trabalho culminou numa exposição fotográfica realizada na escola e também numa minioficina para os alunos de outras turmas do ensino médio.

Para a realização do trabalho, que foi em grupo, os alunos começaram a pensar no tema e na maneira como organizar os elementos da imagem, a fim de transmitir a mensagem desejada. Foi bastante trabalhoso, alguns grupos foram a campo três vezes, até conseguirem utilizar a técnica corretamente. Muitos grupos não conseguiram tirar a foto da foto no ângulo adequado para completar a parte proposta pela disciplina Física.

As imagens a seguir mostram a foto produzida e a foto da foto, respectivamente. A temática escolhida pelo grupo foi *manipulação* e, na segunda foto, as linhas pontilhadas representam a propagação retilínea da luz, explorada na disciplina Física.

Figura 2 – Fotos produzidas por alunos em 2017



Fonte: Acervo das autoras

Uma aluna³, integrante do grupo que produziu a foto da figura 2, relatou: “*o trabalho prático me possibilitou uma compreensão melhor do conteúdo abordado*

em sala [...]. Foi um trabalho prazeroso em produzir, visto que, além de explorar a geometria, pude demonstrar – juntamente com meus colegas de grupo, uma mensagem que pôde causar reflexão”.

Concordamos, assim, com Nacarato e Santos (2014), ao explicarem que produzir uma fotografia em grupo oportuniza o trabalho em colaboração, visto que diálogos e negociações são fundamentais no processo de escolha do tipo de abordagem, principalmente nesse contexto de fotos que, além de mostrarem a utilização da técnica, traziam à tona questões sociais pela temática abordada.

É importante pontuar que a tarefa realizada, além de possibilitar explorar conceitos matemáticos, fomenta reflexões voltadas para formação humana. Destacamos, dessa forma, a importância da concepção de *trabalho* como ação voltada para o desenvolvimento humano, capaz de produzir mudanças na relação do homem com a natureza. Segundo Rigon, Asbabr e Moretti (2016), o homem humaniza-se, ao produzir-se a si mesmo por meio do trabalho, caracterizado como um processo por meio do qual o ser humano com sua ação controla seu intercâmbio material com a natureza.

Outra aluna, de outro grupo, assim pontuou: “*todo conteúdo que temos a oportunidade de levar para a prática tende a um aprendizado eficaz. Após realizar o trabalho tornou-se uma tarefa quase impossível não evidenciar a perspectiva no cotidiano, que antes passava despercebida. [...] O trabalho foi interessante porque possibilitou entender que a geometria não era só o que desenhávamos no papel ou fazíamos no geogebra [...] A capacidade que tínhamos de enganar nosso cérebro através da mudança de posicionamento de objetos deixou de ser só algo fantástico e passou a ser ciência”.*

Compreendemos que o trabalho possibilitou novos olhares de alunos tanto para conteúdos quanto para sua aplicação. Isso evidencia a importância de explorar o significado pelos sentidos, reforçando o que dizem Lima e Moisés (2002), ao explicarem

³As falas dos alunos são resultantes de uma avaliação escrita, por meio de um formulário, feita ao final do trabalho e foram

transcritas na íntegra, sem nenhuma correção quanto à ortografia ou concordância.

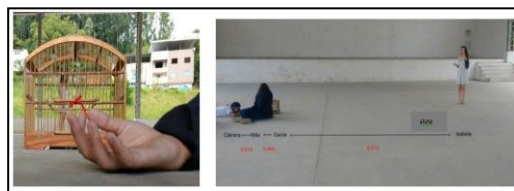
que produzimos as primeiras ideias que constituem a geometria por meio do olhar.

Em 2018, o diferencial foi a produção de fotos com três planos, a produção de vídeo e o registro das medidas de distâncias entre os planos. Cada grupo de alunos poderia escolher entre produzir foto e/ou vídeo, utilizando a perspectiva forçada. Foram 18 grupos, dos quais cinco produziram vídeo. Todos os grupos registraram também a foto mostrando como a cena foi produzida (foto da foto), destacando as distâncias entre os objetos enquadrados em cada plano. Primeiro, os grupos tiveram de pensar no tema, no espaço para cena, nas pessoas e nos objetos que seriam utilizados na foto, nas distâncias entre os planos e na forma de enquadrar os objetos. Nessas primeiras ações do trabalho, chamamos a atenção para importantes aspectos referentes à percepção do espaço, pontuados por Petrovski (1986).

Observamos, nessas etapas, a importância da orientação da professora e a troca de ideias com os demais grupos. Os grupos interagiam entre si buscando soluções para os problemas uns dos outros, seja na troca de ideias sobre o tema, seja mesmo na parte prática, no momento de produção das fotos. Alguns grupos optaram por utilizar um dia em que havia duas aulas de matemática consecutivas, como o local, o parque de exposição da cidade, que ficava próximo à escola, o que possibilitou à professora acompanhar de perto o processo e vivenciar dificuldades do trabalho com os alunos.

Para a produção do vídeo, os alunos pesquisaram, em algumas redes sociais, vídeos utilizando a perspectiva forçada e analisaram como eles foram produzidos, no intuito de buscar suporte, para depois começar o trabalho que, assim como a produção da fotografia, não foi tão simples. Evidenciamos, assim, as potencialidades desse recurso para o ensino de geometria, pois, conforme explicam Nacarato e Santos (2014), o ato fotográfico estabelece um fio condutor para os aspectos da visualização e da representação geométricas, potencializando o ensino da geometria.

Figura 3 – Foto produzida por alunos em 2018



Fonte: Acervo das autoras

Como é possível observar na foto (fig. 3), o grupo utilizou três planos para enquadrar os objetos. No primeiro plano, está a mão da aluna; no segundo, a gaiola; e, no terceiro, parecendo estar dentro na gaiola, a aluna. A proposta do grupo foi chamar a atenção para a temática violência contra mulher, enfatizando a questão da dependência emocional, que muitas mulheres sofrem em seus relacionamentos afetivos.

Ao explorar a produção da imagem como todo e depois as distâncias entre os três planos (mão, gaiola e aluna), observa-se que, para atingir o efeito desejado, essas distâncias (mão para gaiola e gaiola para aluna) aumentam significativamente, o que também ocorreu nos demais grupos. O processo de investigar a imagem, ou mesmo a cena no momento da produção, remete ao que Lima e Moisés (1998) explicam sobre a relação da geometria com o movimento de decomposição do espaço.

Um aluno comentou: *“Deixou mais clara a ideia de plano”*. Já outra aluna disse: *“além de interessante e divertido, foi uma forma dinâmica de estar em contato com a Matemática. Através dele foi possível perceber questões de profundidade e planos que estavam presentes nas matérias estudadas em sala, o que facilitou o entendimento da disciplina. E ainda um trabalho que vai ficar na memória dos alunos”*.

Percebemos, assim, que o trabalho com fotografia e perspectiva proporcionou associações entre a tarefa prática e os conceitos estudados, além de despertar motivação e interesse por ser algo diferente. Outro ponto importante a considerar é que a cada ano, quando os alunos dos anos anteriores veem, pelas redes sociais, que o trabalho está em andamento, entram em

contato por mensagens de texto, ressaltando aprendizagens e pontos positivos.

Em 2019, o trabalho foi desenvolvido em parceria com a disciplina Biologia. Como em todos os anos, as discussões começaram com explorações do espaço e de outras tarefas, já mencionadas anteriormente neste texto. Dando sequência, foi realizada uma minioficina, durante a aula de matemática, para que os alunos pusessem em prática a técnica da perspectiva forçada e, utilizando o espaço do pátio da escola, produzissem fotos ou vídeos usando seus celulares. Já em sala de aula, cada grupo apresentou a mídia produzida para os demais colegas, e discutimos sobre a aplicação da técnica, conceitos envolvidos e dificuldades. Observamos, assim, que, para a análise das fotos nos celulares, em sala de aula, os alunos retomavam a experiência vivida, ao produzirem as fotos, ou seja, a imagem mental do objeto tridimensional, realizando com significações a transformação do espaço para o plano, conforme abordam Nacarato e Santos (2014).

Num momento posterior, um fotógrafo da cidade foi convidado para uma palestra cujo objetivo foi mostrar técnicas fotográficas simples, que podem ser aplicadas em registros com celulares e, principalmente, que a fotografia vai muito além da técnica; é preciso que o fotógrafo tenha um olhar crítico e saiba transmitir mensagens com a imagem.

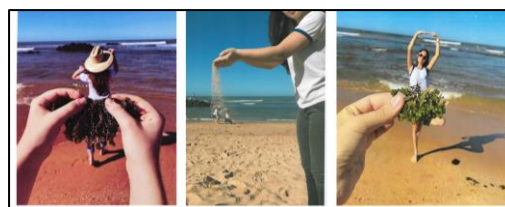
Dando continuidade ao trabalho, as três turmas de terceiro ano foram divididas em 15 grupos, com seis alunos por grupo, em média. Na etapa seguinte, realizamos uma aula de campo na praia de uma cidade próxima, integrando a disciplina Biologia. Na ocasião, os alunos estudavam nessa disciplina sobre o Reino *Animalia*. Em sala de aula, o professor de biologia abordou os principais filós do referido reino, ressaltando, de modo especial, suas características e suas relações com o ambiente. Além disso, durante as rodas de conversa em sala, foram citadas as principais espécies de animais que são encontradas no ambiente costeiro, a importância da preservação delas, bem como as relações do ser humano com os demais animais.

Sendo assim, os professores das duas disciplinas elaboraram um roteiro para

aula de campo, onde uma das tarefas seria produzir fotos aplicando a técnica da perspectiva forçada e transmitindo mensagens críticas com a imagem produzida, ressaltando conceitos estudados na disciplina Biologia.

Além da produção das fotos em perspectiva, na aula de campo, os alunos fizeram outros registros de imagens e vídeos, que seriam utilizados para a produção do produto final, que foi um vídeo com duração de 4 a 6 minutos, destacando a integração dos conceitos de matemática e biologia, bem como as aprendizagens em cada etapa do trabalho. Os vídeos foram apresentados em sala de aula para os demais grupos. Na figura 4, mostram-se algumas fotos produzidas na aula de campo.

Figura 4 – Fotos produzidas pelos alunos em 2019



Fonte: acervo das autoras

Após a apresentação dos vídeos, foi realizada uma avaliação por meio de um questionário. Um dos grupos pontuou: “*O mais interessante foi que pudemos conhecer parte da matéria na prática, aprendendo de uma forma mais dinâmica*”. Outro grupo, ainda, destacou: “*a produção das fotos nos mostrou como é complexa a realização de uma foto em perspectiva e, através dela, desenvolvemos um olhar mais apurado[...]*”.

Notamos que as ações foram desenvolvidas com um aprofundamento cada vez maior e isso se deve a uma reflexão por parte das pesquisadoras quanto à necessidade de ampliar a discussão sobre a perspectiva forçada e envolver outros conteúdos geométricos. Nesse sentido, associamos ao que Nacarato e Santos (2014) explicam por pensar geometricamente com base no próprio espaço escolar, vivido no cotidiano. Além do mais, ressaltamos que os alunos, de modo geral, ficaram envolvidos nas tarefas propostas, as quais se ampliaram

para além do estudo de geometria, favorecendo uma abordagem crítica e contribuindo para um processo de humanização e reflexão sobre aspectos sociais e cotidianos.

Novos olhares para o trabalho envolvendo perspectiva e fotografia

Mediante as versões do trabalho até então desenvolvidas, constatamos a necessidade de uma sistematização das tarefas envolvendo perspectiva e fotografia. Contudo, ante reflexões do que aprendemos ao longo dessas cinco versões do trabalho, pensamos como isso pode ser enriquecido com aprendizagens vividas em nosso processo formativo com o coletivo em nossos grupos de trabalho. Dessa forma, não pretendemos trazer uma nova proposta de trabalho já estruturada e organizada, mas destacar outros pontos que precisam ser considerados nesse nosso “novo olhar” para o trabalho envolvendo perspectiva e fotografia.

Nas discussões teóricas, destacamos alguns autores que chamam a atenção para o estudo da geometria, considerando seu movimento lógico-histórico (LIMA E MOISÉS, 1998, 2002), e destacam aspectos relacionados à percepção do espaço (PETROVSKI, 1986). Assim, sinalizamos pontos que começam a ser explorados e contribuirão para os próximos trabalhos. Desse modo, com base nas discussões referentes à Teoria Histórico-Cultural, objeto de estudo do grupo de pesquisa⁴, do qual as autoras fazem parte, observamos a importância de refletir sobre o ensino de geometria, tendo como base o movimento lógico-histórico, por compreender sua importância no processo de aprendizagem, conforme destaca PERES (2010, p. 52):

A História assume a função de ligação entre as causas dos acontecimentos e a possibilidade de criação de novos conceitos, que permitem o entendimento da realidade, levando os alunos a refletirem sobre os conceitos. Assim, para um estudo mais completo da geometria, é necessário passarmos por sua

história para entender suas conotações diferentes em períodos distintos de seu desenvolvimento.

Entendemos que a história ajuda na compreensão de como os conceitos foram abordados desde sua origem em problemas práticos até sua sistematização. Sendo assim, pretendemos desenvolver uma atividade de ensino tendo como fundamento teórico-metodológico a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), que, de acordo com Moura (2002), se caracteriza por ter como objetivo solucionar coletivamente uma situação-problema mediante interações dos sujeitos, mediados por um conteúdo e negociando significados. Nessa proposta, segundo o autor, o professor estabelece os objetivos, define as ações e os instrumentos auxiliares de ensino, contudo não detém todo o processo, já que parte dos sujeitos em interação (alunos) a partilha dos significados.

Assim, para os próximos trabalhos envolvendo perspectiva e fotografia, pretendemos, embasadas no estudo lógico-histórico sobre o surgimento das representações em perspectiva, buscar compreender quais conceitos matemáticos envolvidos e qual foi a necessidade de criação desses conceitos pelo homem. Da mesma forma, seria importante pensar na necessidade de surgimento do registro fotográfico ao longo da história da humanidade, já que ela seria um instrumento auxiliar de ensino nesta proposta de ação.

Considerações Gerais

Ao retomarmos o objetivo deste texto, que é discutir a trajetória de ações do trabalho envolvendo perspectiva e fotografia, realizado com alunos do 3º ano do ensino médio durante os estudos iniciais de geometria espacial, observamos alguns pontos em comum em todas as versões: o envolvimento e participação ativa dos alunos. A produção das fotos parecia, de início, uma proposta simples, e alguns alunos até pensaram isso. Porém, ao tentar pôr em prática a técnica da perspectiva forçada, dificuldades apareciam, principalmente no que dizia respeito a

⁴ Grupo de Estudos e Pesquisa em Práticas Pedagógicas de Matemática (GRUPEM).

enquadrar os objetos em cada plano. É importante reiterar que a utilização da fotografia/vídeo para explorar conceitos de perspectiva fez parte de um conjunto de ações, com foco em explorar aspectos de visualização, desenvolvidas no início do estudo de geometria espacial.

Apesar das particularidades de cada versão do trabalho, percebemos que todas estabeleceram reação com aspectos de visualização e representação geométrica, uma das potencialidades do trabalho com fotografia, destacada por Nacarato e Santos (2014). Contudo, ao explorarmos a visão lateral da cena e o estudo das distâncias entre os planos em que os objetos estavam enquadrados, foi possível abordar também aspectos importantes destacados por Petrovski (1986) sobre a percepção do espaço.

Sobre a utilização dos vídeos, que foi desenvolvida pela primeira vez na quarta versão do trabalho, ela teve um grau de dificuldade maior por conta de os objetos a serem enquadrados estarem em movimento. Alguns recursos, como a marcação no chão, auxiliaram a produção dos vídeos, além de pesquisas por vídeos similares em redes sociais e análise de seu processo de produção. Contudo, por ser algo novo, despertou bastante interesse de todos os grupos, mesmo dos que optaram por trabalhar com fotos.

Por dois anos consecutivos, os trabalhos realizados pelos alunos foram apresentados numa Feira de Matemática, num evento de Educação Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. O movimento de levar o trabalho para uma feira e de os alunos participarem como expositores também teve contribuições importantes para o processo formativo dos alunos. Sobre esses aspectos, sugerimos a leitura de Rovetta e Silva (2019).

Além dos potenciais já destacados, evidenciamos a importância dos sentidos e do movimento de decomposição que parte do espaço para a apropriação dos conceitos geométricos, apresentados por Lima e Moisés (2002). Por isso, surgiu a necessidade de ampliar discussões desta proposta de trabalho, aqui apresentada em suas cinco versões, desenvolvendo-a com base nos estudos da Teoria Histórico-

Cultural, a fim de subsidiar novas pesquisas acerca do trabalho.

Referências

GUTIERREZ, A. Visualization in 3-dimensional geometry: in search of a framework. In: PUIG, L.; GUTIÉRREZ, A. **Proceedings of 20th PME Conference**, v. 3, p. 19-26, Universidade de Valência, Spain, 1996.

LIMA, L.C. MOISÉS, R.P. **Uma leitura do mundo: forma e movimento**. São Paulo: Escolas Associadas, 2002.

LIMA, L. C. MOISÉS, R. P. **A forma: movimento e número**. Proposta didática para a aprendizagem da linguagem geométrica. São Paulo: Programa Integrar, 1998.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

NACARATO, A. M.; SANTOS, C. A. **Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

PAVANELLO, R. M. **O abandono de ensino de geometria: uma visão histórica**. 1989. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

PERES, T. F. C. **Volume de sólidos geométricos: um experimento de ensino baseado na teoria de V. V. Davydov**. 2010. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2010.

PETROVSKI, A. **Psicologia General**. Editorial Progresso. 1986.

RIGON, A. J.; ASBAHR, F. S. F.; MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, M. O. (Org.) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

RODRIGUES, V. L. G. C. **Aprendizagem do conceito de volume e o desenvolvimento intelectual: uma experiência no ensino fundamental**. 2006. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação, área de concentração: Aprendizagem e Ação Docente). Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2006.

SEGADAS, C. (Coord.). **Visualizando Figuras**

Espaciais. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2008.

ROVETTA, O. R. Interações em sala de aula e em redes sociais no estudo de sólidos geométricos no Ensino médio. 2015, 166 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

ROVETTA, O.M; SILVA, S.A.F. Perspectiva e Fotografia: a experiência de participar de uma feira de Matemática. In: **Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática.** Cuiabá, 2019. Disponível em <https://sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1017/442>. Acesso em: 02 nov. 2020.

Organdi Mongin Rovetta: Mestre em Educação em Ciências e Matemática. Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (SEDU). Iconha, Espírito Santo, Brasil. E-mail: organdimongin@hotmail.com

Sandra Aparecida Fraga da Silva: Doutora em Educação. Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Vitória, Espírito Santo, Brasil. Bolsista Pesquisador Fapes. E-mail: sandrafraga7@gmail.com