

Fotografia e Matemática em uma escola do campo: ampliando olhares, construindo saberes

Photography and mathematics in a countryside school: broadening perspectives, building knowledge

Débora de Sales Fontoura da Silva Frantz
Andréia Dalcin

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS/RS/Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta um recorte da dissertação *Potencialidades da fotografia para o ensino de geometria e proporção em uma escola do campo* defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Descrevemos e analisamos uma sequência de atividades que envolvem a produção e manuseio de fotografias, por estudantes de uma escola do campo, e o estudo de conceito matemáticos envolvidos nas atividades. Participaram da pesquisa 11 estudantes que cursavam o oitavo e o nono anos do Ensino Fundamental, da Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório, localizada no município de Herveiras (RS). Por meio das fotografias produzidas foi possível identificar elementos da vida desses estudantes e refletir sobre os modos como se percebem e percebem o lugar onde moram, a escola e as práticas cotidianas. A análise permitiu evidenciar que a sequência de atividades com fotografias contribuiu, dentre outros aspectos, para a construção de um outro olhar sobre a fotografia, seja na percepção da presença da geometria, como no processo de elaboração do conceito de proporcionalidade. As fotografias possibilitaram diferentes registros do cotidiano e potencializaram a aprendizagem da matemática escolar por meio de uma prática pedagógica que valorizou a cultura local e a integração entre conhecimentos.

Palavras-chave: Fotografia. Ensino de Matemática. Educação do Campo.

ABSTRACT

This article presents a section of the dissertation titled “Potentialities of photography for the teaching of geometry and proportion in a school of the countryside” developed within the Program of Post-Graduation on the Teaching of Mathematics of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil. We focus on describing and analyzing a sequence of activities involving the production and handling of photographs by students at a countryside school and the study of mathematical concepts involved in the activities. Eleven students attending the 8th and 9th years of the General Osório municipal elementary school, located in the city of Herveiras (RS), participated in the study. Through the photographs produced, it was possible to identify elements of the life of these students and to reflect on the ways in which they perceive themselves and the place where they live, the school and the daily practices. Through the analysis, it was possible to show that the sequence of activities with photographs contributed, among other aspects, to the construction of another view on photography, whether in the perception of the presence of geometry or in the process of elaboration of the concept of proportionality. The photographs enabled different records of everyday life and enhanced the learning of school mathematics through a pedagogical practice that emphasized local culture and the integration of knowledge.

Keywords: Photography. Mathematics teaching. Countryside school.

Situando a pesquisa

Este artigo conecta o uso pedagógico das fotografias com o ensino e a aprendizagem da matemática no contexto de uma escola do campo. Propomo-nos a apresentar e discutir um recorte da dissertação de mestrado *Potencialidades da fotografia para o ensino de Geometria e proporção em uma escola do campo*, apresentada pela primeira autora, sob a orientação da segunda autora, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UFRGS.

Vivemos um tempo em que as tecnologias digitais estão cada vez mais imbricadas às diversas atividades humanas. Os estudantes do campo e da cidade interagem com computadores, internet e, frequentemente, estão com as máquinas fotográficas ou celulares com câmeras nas salas de aula. Neste contexto, as escolas do campo e da cidade precisam se transformar, no sentido de valorizar, incentivar e viabilizar a presença e o bom uso das tecnologias digitais, de modo que os estudantes interajam com esses recursos no processo educativo. No entanto, esse é um grande desafio, pois ainda são várias as dificuldades, que vão desde o acesso às tecnologias (falta de redes de internet, por exemplo) até a formação de professores, que necessitam aprender metodologias de ensino para o uso das tecnologias, de modo a implantar estratégias diferenciadas que possam potencializar o aprendizado.

A pesquisa que desenvolvemos, e que, em parte aqui apresentamos, nos trouxe evidências de que o uso de imagens fotográficas em sala de aula pode ajudar no processo de aprendizagem dos conteúdos escolares, em especial dos conteúdos matemáticos, conectando-os com a vida, de modo a favorecer uma melhor compreensão da realidade vivida.

Acreditamos que seja possível ensinar e aprender Matemática por meio de atividades que envolvam fotografias, pois estas não possuem somente as funções de informar e ilustrar, mas também possibilitam o exercício do pensamento e auxiliam na mobilização de conhecimentos matemáticos. Através de atividades com fotografias no ensino de Matemática, o estudante é chamado a pensar matematicamente, apresentando resultados em sua discussão e argumentação com os seus colegas e com o professor. A “leitura” de fotografias possibilita ao estudante ter o conhecimento de fundamentos matemáticos numa outra linguagem, na qual, naturalmente, os conceitos, procedimentos e representações matemáticas foram identificados. Conforme Kossoy (2001, p. 153), “[...] a imagem fotográfica informa sobre o mundo e a vida, porém, em sua expressão e estética próprias, pois existe um pensamento plástico, como existe um pensamento matemático ou um pensamento político”.

O ato de fotografar apresenta uma série de procedimentos que envolvem a Matemática, sendo necessário, antes de um clique definitivo, diversas informações que dependem basicamente de algum cálculo matemático, como distâncias e estimativas, enquadramento, quantidade de luz, tempo de exposição, proporções, além de outras possibilidades para a criação de uma fotografia com um bom impacto visual.

A motivação para a realização desta pesquisa, de natureza qualitativa, nasce da conjunção de três fatores: a experiência docente em escolas do campo da primeira autora; a vivência da segunda autora com o processo de implantação da Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), aliada às experiências com formação de professores e, por fim, a necessidade de expandir os estudos sobre a Educação Matemática e a Educação do Campo no Brasil. Soma-se a isso o

interesse pela função pedagógica das fotografias nos processos de ensinar e aprender matemática.

Compreender a Educação do Campo na conjuntura brasileira requer uma visão mais ampla do contexto social em que ela acontece. Historicamente, a Educação do Campo é marcada por uma luta constante por uma educação de qualidade para as populações camponesas brasileiras, que vêm cada vez mais adquirindo visibilidade e força nos últimos anos, e que tem os movimentos sociais como protagonistas.

Segundo Munarim (2011, p. 71), “[...] a educação parte das vontades, expectativas e projetos dos próprios povos do mundo rural”. Esse desenvolvimento de conduzir politicamente a Educação do Campo é consequência da trajetória histórica de lutas, que contribuiu para que a população rural reivindicasse seus direitos de cidadania, melhoria nas condições de vida no campo e, principalmente, acesso à educação pública de qualidade. Nessa perspectiva, Caldart (2002, p. 18) a caracteriza como “[...] uma educação que seja *no e do* Campo. Dessa forma, *no Campo*, o povo teria direito a ser educado no lugar onde vive. Já por meio da expressão *do Campo*, o povo teria direito a uma educação pensada desde o seu lugar e com a sua participação, vinculada a sua cultura e as suas necessidades humanas e sociais”.

É neste cenário, com características plurais, que situamos a Escola General Osório, uma instituição da rede de ensino municipal, na localidade de Linha Herval São João, no município de Herveiras, no interior do Rio Grande do Sul. A base da economia do município é a agricultura e o principal produto é o fumo (tabaco), cuja produção traz um grande retorno financeiro para os cofres municipais, estando presente, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 80% das propriedades rurais. Depois, vêm o feijão, o milho, a erva-mate e outros produtos cultivados em menor escala, seguidos pela pecuária e comércio local.

No momento da pesquisa, a Escola General Osório atendia a 104 estudantes, sendo 77 no Ensino Fundamental (primeiro ao quinto anos) e 27 no Ensino Fundamental (sexto ao nono anos), distribuídos em 1 (uma) turma de cada nível (ano), em dois turnos, manhã e tarde. O acesso desses estudantes à escola é feito via ônibus de linhas diárias, com financiamento da Prefeitura Municipal. Algumas crianças enfrentam longas distâncias no transporte escolar; devido aos horários das linhas diárias, os alunos chegam muito tarde nas suas casas e passam muito tempo viajando.

Participaram da pesquisa 11 estudantes do oitavo e nono anos que permaneceram na escola no turno inverso ao das aulas para o desenvolvimento das atividades, com o consentimento, por escrito, dos pais que cederam os direitos autorais das fotografias produzidas pelos filhos, bem como a divulgação dos rostos dos estudantes fotógrafos. Foram realizados seis encontros ao longo do segundo semestre de 2014 e, por meio das análises das atividades propostas, buscou-se responder a questão de pesquisa “Como fotografias podem potencializar o ensino dos conteúdos de Geometria, em especial as Proporções, para um grupo de estudantes de uma escola do Campo no município de Herveiras (RS)?”

Neste texto, nos deteremos em descrever e analisar uma sequência de atividades que foi desenvolvida nos dois primeiros encontros, nos quais os estudantes atuaram como fotógrafos, manusearam fotografias com o auxílio do *Software Paintbrush* e mobilizaram conceitos matemáticos.

O olhar dos estudantes fotógrafos

As fotografias foram produzidas por câmeras digitais e de celulares ao longo de um passeio pela localidade escolar. A atividade constituía em os estudantes produzirem fotografias a partir de cenas de seu cotidiano, de objetos e de lugares que lhes chamavam a atenção. Nosso intuito era identificar, reconhecer e refletir sobre elementos da vida cotidiana dos estudantes camponeses, das turmas de oitavo e nono ano, participantes da pesquisa, a partir da perspectiva, do olhar do estudante que fotografa.

As fotografias foram organizadas e analisadas, gerando-se categorias, das quais destacamos aqui duas: a) a beleza e a harmonia do Campo - a natureza em destaque; b) a destruição do Campo – contradições.

É bom lembrar que a fotografia registra um determinado acontecimento, tornando-se um expressivo meio de documentação, de reflexão e de comunicação. Os estudantes fotografaram o ambiente físico e social que habitam, no entanto, uma análise atenta nos mostra que a imagem pode revelar, para além dela, os detalhes, construir significações de modo a identificar e perceber detalhes da vida do Campo não revelados de outro modo, ou não de um único modo. Por outro lado, é o olhar particular da professora-pesquisadora que seleciona as fotografias, que de algum modo lhe chamaram a atenção, desacomodaram, e que se tornaram objeto de análise.

Ainda existe o olhar do leitor que também tem suas próprias experiências e pode realizar interpretações outras. O fato de ter frequentado a localidade e ter uma *pré* percepção do lugar, favorece, de certo modo, a análise das fotografias, diferentemente de quem olha de outro lugar e sem nenhuma experiência com aquela localidade, escola ou estudantes. Conforme afirma Burke (2004),

[...] leitores de imagens fotográficas que vivem numa cultura ou num período diferente daqueles no qual as imagens foram produzidas se deparam com problemas mais sérios do que leitores contemporâneos à época da produção. Entre os problemas está o da identificação das convenções narrativas ou “discurso” (p. 180).

As fotografias foram selecionadas uma a uma, constituindo 1258 no total, objetivando contar uma história e retratar a cultura de uma localidade, sendo selecionadas 57 para uma análise mais cuidadosa. No processo de análise recorreremos a leituras sobre *etnografia*³⁴, que estuda as características antropológicas, sociais e culturais de um determinado grupo na sociedade. No decorrer das leituras, nos aproximamos da fotoetnografia, que se constitui como uma das modalidades da *antropologia*³⁵. Esse termo se enquadra com mais precisão no presente trabalho pois, segundo Achutti (2004), quando a fotografia é utilizada como instrumento principal no trabalho etnográfico, esta se torna fotoetnografia, o que, para

³⁴ *Etnografia* é a ciência das etnias, do grego *ethos* (cultura) + *grafe* (escrita), que, segundo Achutti (2004, p. 93), é um trabalho interpretativo que visa uma composição que mostra a singularidade cultural de um determinado grupo social. É o **estudo descritivo da cultura dos povos**, sua língua, raça, religião, hábitos etc.

³⁵ *Antropologia* é uma ciência que tende a descrever e a interpretar o comportamento humano da forma mais próxima possível da realidade e da palavra do outro, de forma a contribuir para uma melhor comunicação intercultural. (ACHUTTI, 2004, p. 78).

Achutti (2004, p. 115), “[...] é proposto como um outro leque de informações, que permite um olhar diferente”.

Neste sentido, a fotoetnografia permite um olhar panorâmico, uma observação pacífica e paciente e, ao mesmo tempo, proporciona verificar as características da localidade e da comunidade.

A fotografia é uma aprendizagem de observação paciente, elaboração minuciosa de diferentes estratégias de aproximação com o objeto, desenvolvimento de uma percepção seletiva, uma vigilância constante e uma grande rapidez que permite captar o acontecimento instantaneamente. É a utilização de um aparelho provido da dupla capacidade de subjetivar a realidade (ACHUTTI, 2004, p. 111).

A fotoetnografia possibilita, ainda, a exploração temporal do lugar e de um momento muitas vezes único. Nas fotografias selecionadas, observa-se frequentemente a presença de árvores e plantas, prevalecendo o olhar sobre o ambiente físico que, para o meio rural, tem suma importância. Enfatizamos que os estudantes estavam livres para fotografar o que lhes chamasse a atenção e optaram por fotografar objetos da natureza, evitaram pessoas ou construções que revelassem a presença humana.

A beleza e a harmonia do campo: a natureza em destaque

Ao nos depararmos com as imagens fotográficas, automaticamente buscamos aquelas que, de algum modo, prenderam o olhar, não necessariamente as que poderiam ser consideradas como mais bonitas, mas, sim, aquelas em que percebemos algo mais, uma beleza subjetiva. Essa beleza muitas vezes é perceptível na sutileza dos detalhes, sentimentos e emoções de quem observa a fotografia.

No Dicionário Aurélio, a palavra beleza se refere a “algo belo, muito agradável”. Tal descrição reforça a teoria de que a beleza está nos olhos de quem observa. Para Eco (2004), a beleza, relativo ao belo, seria tudo aquilo que agrada a visualidade e o imaginário das pessoas, associado, por sua vez, à harmonia, ao equilíbrio, ao maravilhoso e a diversas outras qualidades. Porém, essa definição de beleza vai depender dos princípios estéticos de cada época e de cada cultura, pois, segundo Eco (2007, p. 10), “[...] os conceitos de belo e feio são relativos aos períodos históricos ou as várias culturas”. Cabe ressaltar que há diversas definições acerca da beleza, do belo ou do harmônico, e que são alvos de inquietações de muitos filósofos há muitos anos. Por esse motivo, a *beleza e a harmonia aqui destacadas têm o objetivo de aprofundar* o conhecimento sobre a localidade e de valorizar a identidade cultural dos estudantes pesquisados, destacando as qualidades da localidade.

Cabe aqui ressaltar que os registros fotográficos deste artigo estiveram concentrados nas ações dos estudantes durante os encontros e que foram identificadas pela inicial dos mesmos.

A estudante F registrou uma cena, mostrada na Figura 1, que destacamos pela qualidade da imagem e pela beleza provocada pela luminosidade do sol. A imagem traz uma cerca com fios de arame que divide a estrada de uma propriedade rural. Ao fundo da imagem, há uma enorme área verde, com muita vegetação e morros. Nessa paisagem, além da presença

da luz solar sobre a localidade, pode-se verificar que, na fotografia, o primeiro plano é composto por um poste de madeira que se encontra mais próximo de quem observa, e que serve de apoio para os fios de arame que são utilizados para demarcar as propriedades rurais, para conter a passagem dos bovinos e para limitar a estrada da propriedade. Mais ao fundo, observa-se a faixa de vegetação, que representa uma área de pastagem de animais.

Figura 1: Beleza do campo com a luz do sol

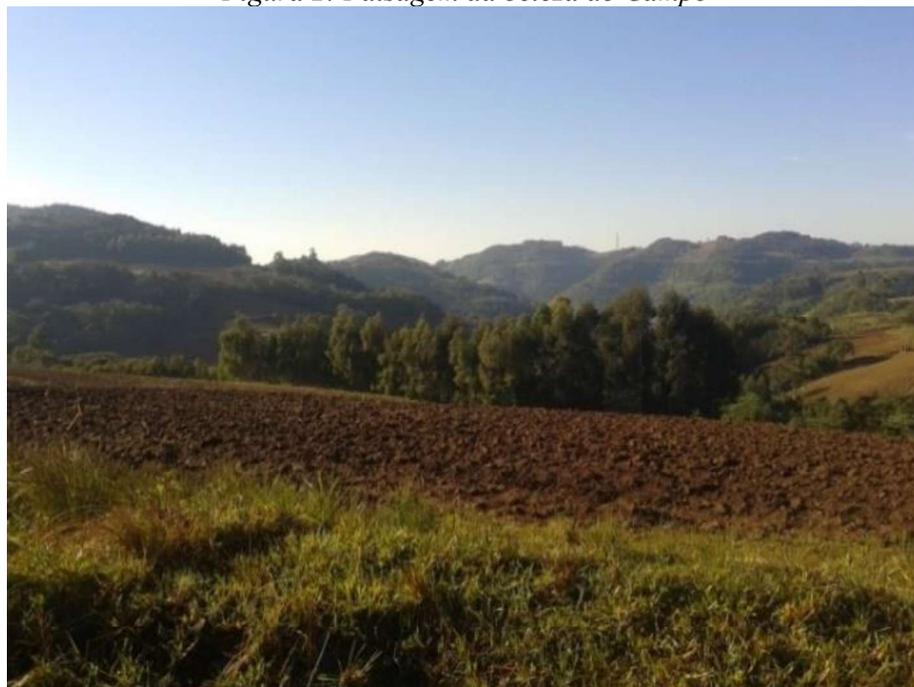


Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante F.

É possível inferir que as diversas imagens fotografadas pelos estudantes não registraram somente elementos da natureza, mas também algumas intervenções do homem, como, por exemplo, as ruas estreitas sem pavimentação, com grandes desníveis de terra, com pouco movimento de veículos, algo que se contrapõe às áreas de cultivo agrícola, em meio a imensas áreas verdes e montes.

São imagens que nos transmitem tranquilidade, sossego e paz, com espaços que parecem tão calmos, que até parecem não ser reais, se comparados às paisagens urbanas, dentre as quais destacamos a imagem mostrada na Figura 2, registrada pela estudante F, que teve uma visão privilegiada.

Figura 2: Paisagem da beleza do Campo



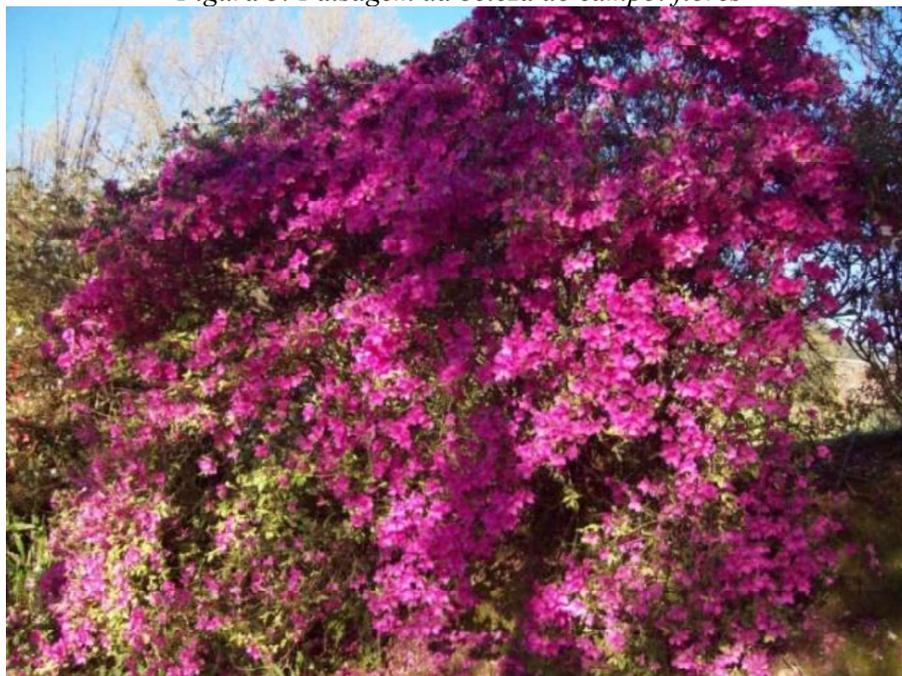
Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante F.

Nesta fotografia foi possível observar uma visão panorâmica da área campestre do município, com seus morros disformes. Observa-se que a natureza nativa se destaca em meio às lavouras com árvores ao fundo, sendo possível visualizar os cerros, os quais se mesclam com o azulado céu, não sendo possível estabelecer com precisão os limites do céu azul sem nuvens, com os dos cerros esverdeados, compondo, dessa forma, um visual belíssimo da paisagem rural da localidade.

Segundo Martins (2011), o importante da fotografia está no imaginário social do qual ela é meio, e na imaginação mediadora que suscita, “o observador ‘lê’ a fotografia indiretamente, através da compreensão que dela tem o homem comum, da interpretação da vida social e da consciência social de que ela é instrumento e expressão” (MARTINS, 2011, p. 68).

Sob essa perspectiva, destacamos ainda a imagem mostrada na Figura 3, registrada pela estudante E na qual, ao centro da fotografia, os pés de arbustos de flores de azaleia roubam a cena.

Figura 3: Paisagem da beleza do campo: flores



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante E.

As flores de azaleia são as protagonistas da imagem e anunciam o fim da estação do inverno e o início da chegada da primavera na localidade. O verde da vegetação, que entorna os arbustos, contrasta com o colorido das flores de azaleia, constituindo-se como plano de fundo da paisagem, pois as flores da azaleia se impõem e disputam com o céu azul, para serem elas o grande destaque na fotografia. Essa imagem permite a exploração temporal do lugar, do tempo e de um instante único retratado. Eis que a estudante E registrou a primavera que se aproximava no município rural de Herveiras.

Segundo Ruiz (2008, p. 20), “[...] a fotografia, além de ser o registro dos locais e dos fatos, nos leva a lugares que ainda não visitamos. Da mesma forma, também pode ser considerada como uma fonte importante de dados, fatos e informações que, se soubermos explorar corretamente, transformam-se em um poderoso recurso didático”. Nesse sentido, os fatos fotografados nem sempre são belos e harmônicos, a localidade é marcada por contradições que foram registradas pelos estudantes em algumas fotografias. Fotografias que se apresentam feias ao primeiro olhar, mas, no entanto, são fortes e significativos retratos da realidade.

A destruição do Campo: contradições

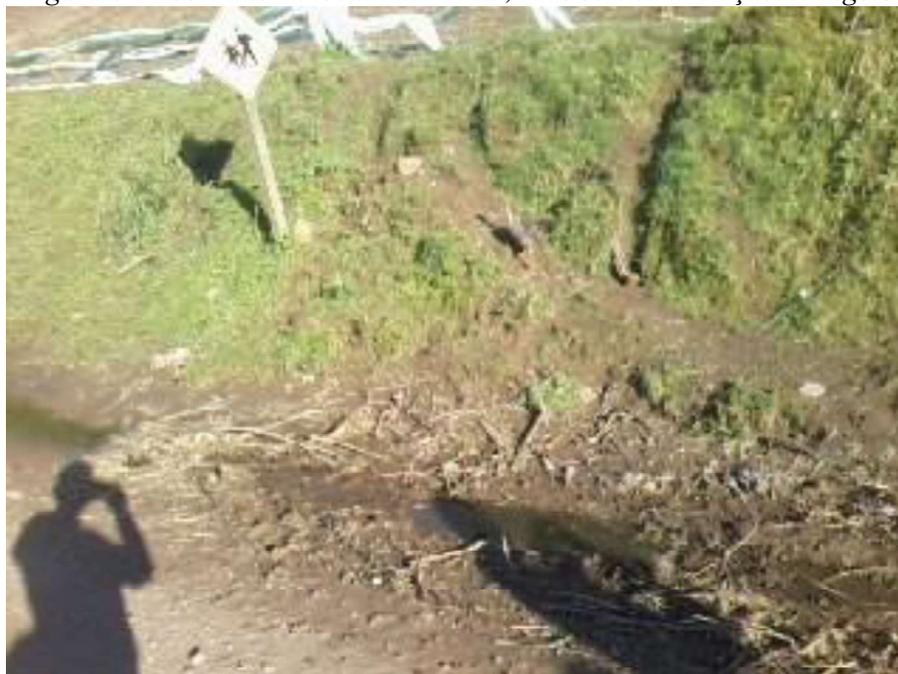
Ao nos debruçarmos sobre essas fotografias e verificar quais apresentam a contradição da beleza e da harmonia, associando-se neste caso ao feio que, segundo Seicnman (2008), tem a conotação daquilo que perturba e que causa desordem, incômodo e caos, percebemos que essas apareceram em menor quantidade, pois os estudantes, por sua vez, preferiram registrar o que é belo e harmônico na localidade.

Tal fato nos faz pensar sobre o imaginário de homem do campo que foi sendo construído culturalmente no Brasil, em que predomina uma concepção na qual elementos

como tranquilidade e harmonia são reforçados pelos diversos meios de comunicação (jornal, revista, televisão etc.). No entanto, para quem convive diariamente no campo, a realidade se mostra outra, pois a luta pela sobrevivência, o cansaço e o trabalho são elementos que problematizam e desafiam a concepção idealizada de uma vida tranquila, serena e harmoniosa, entre e nas populações do campo.

Neste contexto problematizador, identificamos imagens fotográficas que mostram o descaso com o espaço público, condição essa registrada, por exemplo, nas estradas estreitas e com desníveis, dificultando a passagem de veículos maiores. São estradas sem pavimentação e sem canalização de esgoto, como vemos na Figura 4.

Figura 4- Problemas na localidade rural, ruas sem canalização de esgoto



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante F.

A região apresenta uma abundância em flora e fauna e ocorrem muitas mortes de animais pelas estradas, que foram registradas pelos estudantes fotógrafos, a exemplo da imagem mostrada na Figura 5.

Figura 5 - Problemas na localidade rural, morte de animais



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante FV.

A Figura 6, registrada pela estudante E, mostra um estábulo, local que abriga o gado de leite para a ordenha e a alimentação complementar ao pasto. Na fotografia, percebe-se a presença de canzils de madeira³⁶, chamados pelas pessoas da localidade de baias³⁷, repartições que se encontram próximas umas das outras e nas quais os animais ficam contidos e alcançam individualmente o alimento. A alimentação é dada em cochos situados ao longo do corredor, nos quais é colocada a silagem ou ração, facilitando, assim, o controle da higiene e o manejo dos animais.

³⁶ *Canzil de madeira* é cada um dos dois paus de madeira presos à canga entre os quais se mete o pescoço do bovino. Disponível em: <<http://www.dicio.com.br/canzil/>>. Acesso em: 02 de jun. 2015

³⁷ *Baias* são lugares que possuem divisões ou seções divididas por tábuas e que são utilizadas para abrigar animais, principalmente, os cavalos. Disponível em: <http://www.dicio.com.br/baia_2/>. Acesso em: 04 jun. 2015.

Figura 6 - Problemas na localidade rural, estábulo com acúmulo de água e umidade



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante T.

O estábulo tem como função maximizar a ventilação natural e deve ser construído em locais amplos e arejados para aproveitar os ventos e o sol, predominantes no verão, como se pode observar na Figura 6. A ventilação permite a circulação de ar fresco, uma vez que a compostagem gera calor adicional e umidade, que deve ser eliminada do seu interior, algo que é especialmente importante no verão. O espaço interno desse estábulo é em declive, permitindo o escoamento dos dejetos, restos alimentares e água da chuva, que normalmente ficam acumulados. Percebe-se, na fotografia, que os agricultores exploram a atividade leiteira nesse estábulo de chão batido. No entanto, na parte externa é possível observar que não ocorrem os cuidados necessários. Nota-se que ocorre o acúmulo de água, sendo muitas vezes com dejetos que podem transmitir doenças tanto para as pessoas que ali transitam como para os animais e ainda contamina o leite.

Fotografias desse tipo exploram as contradições e a intervenção humana no ambiente, o que nem sempre é feito de forma sustentável.

Por meio dessas e outras fotografias, foi possível descrever muitos outros detalhes, os quais nos deparamos em diversos momentos lendo e relendo, ou melhor, vendo e revendo. Neste aspecto, Wunder e Dias (2010) afirmam que a fotografia em seu conceito estético não depende apenas do “[...] estar ou não de acordo com o que se vê e fotografa, mas em que subsiste em uma certa forma de lidar com o sentido e com a linguagem, na busca de um dizer/pensar que se aproxime do imprevisível” (p. 173). Dessa forma, o que na verdade se torna mais valioso na fotografia é o contato com uma realidade empírica que lhe deu origem, e com as relações entre um momento único de sua tomada e as implicações explicitadas, que lhes conferem sentidos socioculturais.

Através dessa percepção de reconhecer os elementos sociais, culturais e naturais que configuram essa leitura do espaço vivenciado pelos estudantes, Santos (1986) esclarece que

são as paisagens que mostram, por meio de sua aparência, a história da população que ali vive, os recursos naturais de que dispõe e a forma como utiliza tais recursos.

Assim, ela não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos e sons. Descrever e analisar estas paisagens supõe, portanto, buscar as explicações que tal “retrato” nos permite. As imagens e objetos podem ser frios e objetivos, porém a história deles é cheia de tensão, de sons, de luzes, de odores, e de sentimentos (SANTOS, 1986, p. 97).

Percebe-se que o município de Herveiras conta com uma paisagem natural com uma enorme e expressiva área verde de conservação. Isso é visível nas paisagens e nas fotografias registradas pelos estudantes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a importância das representações gráficas e imagens para a percepção ambiental do meio. Assim, sintetizam que

[...] o trabalho com imagens e a representação dos lugares próximos e distantes são recursos didáticos interessantes, por meio dos quais os alunos poderão construir e reconstruir, de maneira cada vez mais ampla e estruturada, as imagens e as percepções que têm da paisagem local e agora também global, conscientizando-se de seus vínculos afetivos e de identidade com o lugar em que vivem (BRASIL, 1998, p. 48).

Os registros fotográficos, além de propiciar o contato dos estudantes com os recursos digitais, mostraram-se de grande importância no processo de construção dos conceitos geográficos e sociais sobre a localidade, o que mobilizou conhecimentos também das áreas das ciências humanas, possibilitando também obter indícios sobre como as pessoas que habitam esta comunidade rural convivem e se relacionam com a natureza. Para Loizos (2008), a fotografia pode “[...] evocar memórias que uma entrevista não conseguiria, de outro modo, que fossem lembradas espontaneamente” (p. 143). Dessa forma, se a realidade do estudante fosse apenas questionada através da fala sem o recurso visual, vários assuntos que a fotografia fez surgir, enriquecendo essa pesquisa, talvez não fossem sequer mencionados.

Olhando fotografias, pensando matemática

Na sequência, após os estudantes salvarem as fotografias nos computadores disponíveis no momento dos encontros, sendo quatro computadores da escola, um computador disponibilizado pela professora pesquisadora, dois *notebooks* que conseguimos emprestado e um *notebook* de um dos estudantes participante, assim, foram disponibilizados alguns minutos para que “olhassem” suas fotografias. Foi solicitado que cada um selecionasse uma fotografia dentre as registradas na primeira atividade e oralmente explicasse o que conseguia “ver” em sua fotografia. Uma das imagens selecionadas foi a da Figura 7.

Figura 7 - Imagem selecionada pelo estudante



Fonte: registro fotográfico realizado pelo estudante DK.

Percebemos inicialmente que os estudantes liam apenas o óbvio de cada imagem, identificavam os objetos (banco, árvore, casa, boi, galinha etc.) e as cores (azul, vermelho, preto) que estão na fotografia. Sendo assim, em um terceiro momento, foi questionado a cada estudante o que conseguiria visualizar, matematicamente, além daquilo que acabaram de descrever.

Nesse momento, identificaram as formas geométricas presentes em suas fotografias. Mas, nenhum estudante manifestou a ideia de perspectiva (profundidade - perto e longe), razão pela qual, foi necessário questioná-los novamente sobre a posição dos objetos que apareciam na fotografia, na relação com o fotógrafo e os demais objetos.

Os estudantes logo perceberam que havia mais detalhes nas fotografias para serem observados. Pudemos verificar que, a partir deste momento, os estudantes começaram a olhar e observar com mais atenção os detalhes nas fotografias, estavam refinando e exercitando o olhar e a análise das imagens de modo intuitivo.

Em sequência, foi utilizado com os estudantes o *Software Paintbrush*³⁸. À medida que professor e estudante vão explorando os recursos desse programa, vão se ampliando as possibilidades de construção de saberes.

Na sequência, foi solicitado que os estudantes abrissem o aplicativo e, após as orientações básicas sobre os comandos para edição de imagens no aplicativo, eles foram desafiados a desenhar qualquer objeto (casa, carro, animais, dentre outros) juntamente com uma árvore, produzindo a impressão de que essa árvore estivesse atrás do objeto desenhado, ou seja, uma representação de profundidade.

³⁸ *Paintbrush* é um aplicativo com editor de imagens que permite usar uma série de ferramentas para manipular fotos e é capaz de construir elementos do zero, permitindo fazer ilustrações, pequenos modelos e esquemas para qualquer finalidade. Disponível em: < <http://www.baixaki.com.br/download/paint-net.htm>>. Acesso em: 06 ago. 2014.

Foi possível observar que a grande maioria apresentou dificuldade em desenhar os objetos no espaço e não conseguiu produzir a percepção de profundidade. Alguns desenharam a árvore em tamanho menor que a casa, como foi possível observar nas imagens da Figura 8.

Figura 8 - Imagem no Software Paint: sem o uso de técnicas de perspectiva



Fonte: imagem produzida pela estudante EV e pelo estudante DH, respectivamente.

Ressaltamos que esse trabalho foi realizado com os estudantes com a intenção de propiciar um ambiente em que pudessem ampliar suas noções de espaço e formas geométricas. Passos (2000), em relação ao desenho, destaca que

[...] entende-se que a representação pode ser gráfica, como um desenho em um papel ou como modelos manipuláveis, ou mesmo através da linguagem e de gestos, considerados (...) como instrumentos importantes para expressar conhecimentos e ideias geométricas dos sujeitos (p. 81).

Nesse sentido, ao propor que os estudantes fizessem o uso do desenho para representar objetos, oportunizaram-se situações, nas quais colocaram em prática suas representações acerca das noções de espaço. Flores (2007) apresenta uma proposta metodológica para se pensar nas relações que podem ser estabelecidas tanto no campo das Artes e da Matemática, quanto nos aspectos relacionados à visualização conhecida como *perspectiva*³⁹, recurso esse que contribui para que o desenho tenha realismo.

O estudo da perspectiva possibilita refletir sobre como as técnicas e as tecnologias visuais contribuem para a formatação do nosso modo de ver, propiciando a representação do espaço de maneira mais organizada, com profundidade, harmonia, equilíbrio e proporção.

A palavra perspectiva tem muitos significados, dentre os quais destacamos o abordado por Flores e Moretti (2001):

Na Antiguidade, os significados atribuídos ao termo perspectiva era, no grego, *ciência da visão* e, no latim, *discernir claramente*. Por toda Idade Média, a palavra perspectiva continuava significando a *ciência da visão*. Na Renascença, a perspectiva passou a ser considerada como o conjunto de especulações e técnicas referentes à representação racional do espaço (p. 121).

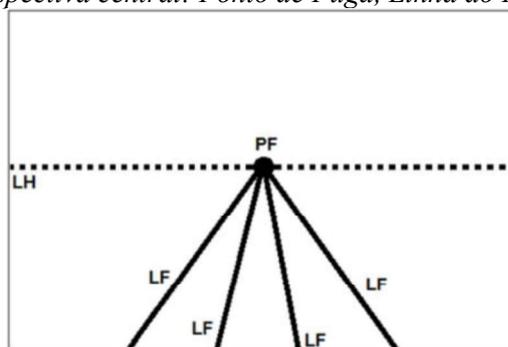
Nesse sentido, para que os estudantes conseguissem dar realismo ao desenho, foi necessário, antes de tudo, esclarecer os elementos da perspectiva. No caso desta pesquisa, nos

³⁹ *Perspectiva* é uma palavra latina derivada do verbo *perspicere*, que significa entre acepções, avistar através de alguma coisa e ver claramente o que se aproxima da palavra *optiké*, que significa arte da visão ou ciência da visão. (FLORES, 2007, p. 49).

deteremos aos elementos da *perspectiva cavaleira*⁴⁰, que, segundo Parzysz (1989 *apud* FLORES, 2007, p. 31), se trata de uma técnica empregada mais facilmente nos estudos de Geometria, sendo também a de mais fácil compreensão por parte do estudante, diferentemente das demais, que requerem um pouco mais de rigor e vigilância.

Na Figura 9, esse ponto central é chamado de *Ponto de Fuga* (PF), que se encontra sobre o eixo óptico ou de visão. A linha imaginária sobre a qual se apoia o ponto de fuga chama-se *Linha do Horizonte* (LH), e as linhas de apoio do desenho que convergem para o Ponto de Fuga, a partir da base do quadro, são chamadas *Linhas de Fuga* (LF), quando vistas em perspectiva. O afunilamento dessas linhas em direção ao ponto de fuga é o que gera a sensação visual de profundidade das faces do objeto.

Figura 9 - Técnica de perspectiva central: Ponto de Fuga, Linha do Horizonte e Linhas de Fuga



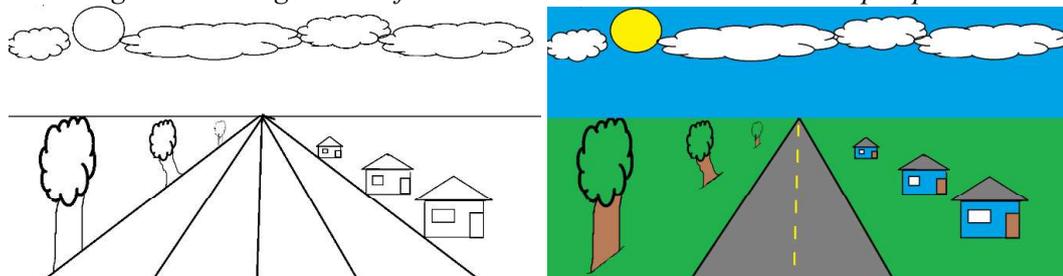
Fonte: desenho elaborado pela autora a partir de dados retirados do livro de Flores (2007).

Acreditamos que o uso dessa técnica pode auxiliar a percepção visual e a representação geométrica dos estudantes, permitindo que os mesmos construam conceitos e significados acerca das noções de espaço.

Após essa explicação, foi solicitado que os estudantes, com a utilização do aplicativo *Paintbrush*, desenhassem diferentes objetos, usando os conceitos da técnica de perspectiva central, utilizando como ponto de partida o modelo da Figura 10.

Os desenhos produzidos pelos estudantes, agora com a aplicação de técnicas de perspectiva, permitiram dar realismo às imagens. A Figura 10 nos mostra as imagens produzidas pelo estudante DK, que evidenciam o processo percorrido pelo estudante, que utilizou o ponto de fuga, a linha do horizonte e as linhas de fugas.

Figura 10 - Imagem no Software Paint: com o uso de técnicas de perspectiva



Fonte: imagens produzidas pelo estudante DK.

⁴⁰ *Perspectiva cavaleira*, neste sistema de representação, o centro de projeção é impelido ao infinito, e as retas permanecem paralelas sendo que os objetos projetados não sofrem diminuição nem aumento das medidas. Pois conserva a medida do objeto em cada direção do espaço, permitindo fazer uma descrição racional sem retirar da imagem suas qualidades figurativas. (FLORES, 2007, p. 31).

A partir da atividade supracitada foi trabalhado o conceito de proporcionalidade nas imagens e a presença de escalas nas fotografias, comparando a medida proporcional que a fotografia cria em relação a medida original dos objetos. Nesta atividade foi esclarecido aos estudantes que usamos proporção e escala em diversos trabalhos da escola e que tais conceitos estão presentes em todas as imagens que vemos em TV, internet e assim por diante, inclusive em fotografias. Foram apresentadas, com a utilização do aparelho *Datashow*, fotos de dois animais em escalas diferentes, um animal pequeno sendo mostrado em tamanho consideravelmente maior do que o outro, conforme Figura 11.

Figura 11 - “Gato” e “Abelha” em escalas diferentes



Fonte: acervo pessoal da autora.

Foi solicitado que os estudantes analisassem as duas imagens e respondessem as seguintes perguntas:

- Das imagens acima, qual animal era maior, o gato ou a abelha?
- Os animais nas fotografias estão na mesma escala?

Os estudantes logo responderam que os animais parecem estar quase com o mesmo tamanho. Em seguida, os estudantes puderam perceber que, nas fotografias, a questão de escala e profundidade estava presente, e que a imagem do objeto diminui quando ele está muito longe de quem registra a fotografia. Da mesma forma, verificaram que quando o objeto está próximo de quem o registra a fotografia fica maior, como um efeito da perspectiva e da escala utilizada.

Ao observarem algumas fotografias com técnicas de perspectivas, os estudantes ficaram curiosos sobre como produzir esses efeitos visuais. A técnica de perspectiva usada em fotografias auxilia na compreensão do estudante acerca da questão de escala e profundidade, na qual um objeto pode parecer estar mais distante, mais próximo, maior ou menor do que realmente é.

Muitas vezes as imagens fotográficas que exploram a perspectiva parecem ter sido totalmente manipuladas, porém não passa de uma técnica que usa a distância relativa dos objetos para criar efeitos de visualização.

Os estudantes foram provocados a registrar fotografias utilizando as técnicas de perspectiva. Foi sugerido que formassem duplas ou trios de modo que um estudante deveria registrar a fotografia e os demais se posicionavam de modo que um aparecesse com escala diferente de outro na fotografia.

A Figura 12 é um exemplo das fotografias produzidas pelos estudantes.

Figura 12 - Fotografia usando a técnica da perspectiva



Fonte: registro fotográfico realizado pela estudante E.

Essa é uma fotografia que cria a percepção de que o menino é um gigante e a menina muito pequena, ao ponto de caber em sua mão. Para produzir essa fotografia, foram necessários três estudantes: um que fotografava, outro que ficava em proporção maior e estava mais próximo da câmera fotográfica, e outro estudante em proporção menor que se afastava, ficando muito distante de quem fotografava. Isso pode ser feito de várias formas, porém os estudantes escolheram um ponto estratégico, um local mais alto, criando um efeito como se um gigante levasse a pessoa menor na mão.

Os estudantes aplicaram rigorosamente o que aprenderam, explorando a criatividade, como é possível observar na seleção de algumas fotografias produzidas por eles (Figura 13).

Figura 13 - Algumas fotografias produzidas usando técnicas de perspectiva



Fonte: registros fotográficos realizados pelos estudantes FV, T, E e Douglas K.
Estudantes nas fotografias: EV, FV, FL e DH.

Essa atividade exigiu dos estudantes criatividade, atenção e ousadia, pois ao “brincar com a realidade” abrem-se diferentes modos de olhar e perceber esta realidade, problematizando os modos padronizados que vemos e percebendo o mundo ao nosso redor.

O essencial é ver que o nosso modo de representar, de saber e de olhar é trabalhado, fabricado, construído, nesta nova ordem da Representação. Isso leva, ainda hoje, à crença de que o objeto real e sua representação tem função biunívoca, relação de identidade, que se dá a partir de um modo perspectivo de olhar (FLORES, 2007, p. 129).

O processo de aprender envolvendo a produção e o manuseio das fotografias possibilitou uma experiência de “fazer matemática”, que remete ao experimentar, ao interpretar, ao visualizar, ao induzir, ao abstrair, ao generalizar e, enfim, ao demonstrar (demonstrar no sentido primeiro da ideia de “mostrar”). Nesse sentido, ao longo da sequência de atividades, foi possível ver o fazer do estudante, diferentemente da prática do ouvinte passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento, baseada na transmissão ordenada de “fatos”, tão usual, ainda, nas aulas de matemática.

Considerações Finais

Além das atividades aqui apresentadas, ao longo da pesquisa foram realizadas outras que mobilizaram o conceito de proporcionalidade, com destaque para a ampliação e redução de fotografias, o estudo da razão áurea e da regra dos terços com a utilização do software *Adobe Photoshop Elements*, de modo que foram se criando as condições para a sistematização e formalização do princípio fundamental das proporções. Além disso, foram aplicadas atividades que envolviam o estudo das figuras planas e espaciais da geometria euclidiana, as simetrias de rotação, translação e rotação e a exploração da unidade *pixels*, atividades estas que poderão ser conferidas na dissertação *Potencialidades da Fotografia no ensino de Geometria e Proporção em uma escola do Campo* (FRANTZ, 2015).

Com a pesquisa evidenciamos que a utilização de fotografias no ensino de Matemática pode estimular a compreensão, a análise e a interpretação de ideias contidas nas imagens e neste processo conceitos matemáticos são mobilizados. Isso porque o processo de formação de conceitos, como afirma Vygotsky (2008, p. 104), pressupõe o desenvolvimento de várias funções intelectuais, como “[...] atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar”. Com essa experiência constatamos que tais funções intelectuais foram exercitadas e o aprendizado dos conceitos matemáticos envolvidos se deu ao longo do processo, dentre outros tantos saberes que foram sendo aprendidos.

As atividades com imagens fotográficas aqui apresentadas possibilitaram aos alunos o desenvolvimento da capacidade de articular os conhecimentos adquiridos e estimular o raciocínio. Além disso, a utilização de câmera digital ou do celular despertou o interesse dos estudantes para as atividades propostas na disciplina e provocou reflexões que se materializaram no modo como os estudantes passaram a observar a imagem fotográfica. Manifestaram terem ampliado o modo de olhar para as fotografias e para a própria matemática aprendida na escola, relacionando a tecnologia com conceitos matemáticos e, principalmente, dando sentido à aprendizagem.

Sendo assim, acreditamos ser possível estabelecer conexões entre as fotografias, os conteúdos e objetivos da Matemática escolar. Atividades como as vivenciadas pelos estudantes em questão favoreceram o trabalho colaborativo e o desenvolvimento de

competências mais amplas que possibilitam um olhar mais crítico sobre a realidade do campo, com suas belezas, dificuldades e contradições. Por fim, é importante reforçar que as imagens não servem somente para informar e ilustrar, mas elas também educam e produzem saberes e conhecimentos.

Referências

- ACHUTTI, Luiz Eduardo Robinson. **Fotoetnografia da Biblioteca Jardim**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/Tomo Editorial, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2015.
- BURKE, Peter. **Testemunha Ocular: História e Imagem**. Tradução de Vera Maria Xavier dos Santos. Bauru: EDUSC, 2004. 270 p.
- CALDART, R. S.; PALUDO, C.; DOLL, J. **Como se formam os sujeitos do Campo? Idosos, adultos, jovens, crianças e educadores**. Brasília: PRONERA/NEAD, 2006.
- ECO, Umberto. **História da beleza**. Rio de Janeiro: Record 2004.
- _____. **História da feiura**. Rio de Janeiro: Record, 2007.
- FELDMAN-BIANCO, Bela; LEITE, Míriam L. Moreira (Orgs). **Desafios da Imagem: Fotografia, iconografia e vídeo nas ciências sociais**. Campinas: Papyrus, 1998.
- FRANTZ, Débora de Sales Fontoura da Silva. **Potencialidades da Fotografia no ensino de Geometria e Proporção em uma escola do Campo**. Porto Alegre: UFRGS, 2015, 206 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- FLORES, Cláudia Regina. **Olhar, saber, representar: sobre a representação em perspectiva**. São Paulo: Musa Editora, 2007.
- FLORES, C. R.; MORETTI, M. T. Olhar em perspectiva: Análise da representação do espaço e suas implicações na visualização de figuras tridimensionais no ensino de geometria. **Contrapontos**, Revista de Educação da Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina, v. 1, n. 3, p. 119-127, jul/dez. 2001. Disponível em: <<http://www6.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/80>>. Acesso em: 31 jul. 2015.
- LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. São Paulo: Editora Vozes, 2008. 7. ed. p. 137-155.
- MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Natal: Flecha do Tempo, 2006.
- MARTINS, R.; TOURINHO, I. (orgs). **Processos & Práticas de Pesquisa em Cultura Visual & Educação**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2013.
- MARTINS, José de Souza. **Sociologia da Fotografia e da Imagem**. 2 ed. São Paulo: Editora Contexto, 2011.
- RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- SANTOS, Milton. **Pensando o espaço do homem**. São Paulo: Hucitec, 1986.

WUNDER, A.; DIAS, S. Deslizes pelas superfícies do acontecimento fotográfico. **Revista de Estudos Universitários: Pós-modernismo**, Sorocaba, Uniso, v. 36, n. 1, p. 157-174, jun. 2010.

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

Débora de Sales Fontoura da Silva Frantz

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS/RS/Brasil

E-mail: debora_frantz@hotmail.com

Andréia Dalcin

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS/RS/Brasil

E-mail: andreia.dalcin@ufrgs.br