



AS CONTRIBUIÇÕES DO USO DA FOTOGRAFIA NAS AULAS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE RAZÃO ÁUREA EM UMA ESCOLA DO CAMPO

Débora de Sales Fontoura da Silva Frantz

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – debora_frantz@hotmail.com

Andréia Dalcin

UFRGS – deiadalcin@gmail.com

RESUMO

O presente artigo apresenta parte de pesquisa de mestrado, que tem como objetivo investigar as contribuições do uso da fotografia como recurso didático nas aulas de Matemática para o ensino de razão áurea em uma escola do campo, por meio da aplicação de uma sequência didática que será aplicada e desenvolvida ao longo do segundo semestre do ano de 2014, com estudantes das turmas do 8º ano e 8ª série da EMEF General Osório, localizada no município de Herveiras, Rio Grande do Sul. Pelo fato da educação do campo ser pouco discutida por quem está distante do cenário da vida do campo e considerando a maneira como a matemática é percebida pelos estudantes destas escolas, pretende-se com os resultados desta pesquisa evidenciar potencialidades e limitações de uma prática pedagógica que valorize a cultura local utilizando a fotografia como recurso na aprendizagem matemática no contexto de escola do campo, favorecendo a integração entre os conhecimentos cotidianos e escolares.

Palavras-chave: Matemática; Fotografia; Educação; Campo; Razão Áurea.

1. INTRODUÇÃO

A motivação para trabalhar este tema surgiu a partir da minha experiência de quatro anos como professora de Matemática em uma escola do campo. A escolha deste tema se deu pelo fato de que a educação no campo tem sido pouco discutida por quem está distante do cenário da vida do campo. O trabalho com fotografias ainda é pouco conhecido no âmbito da educação matemática. Acreditamos que ensinar Matemática por meio de fotografias pode ajudar a compreender que as fotografias não são somente para informar e ilustrar, elas também possibilitam o exercício do pensamento e auxiliam na produção de conhecimentos. O uso da fotografia no ensino de geometria possibilita ao aluno estabelecer relações entre diferentes linguagens - matemática, escrita e das imagens, de modo a exercitar o pensamento e desenvolver fundamentos matemáticos que possibilitem uma melhor compreensão de



conceitos geométricos. Além disso, praticamente não existem pesquisas que aproximem fotografia e educação do campo com o objetivo de ensinar matemática, com realidades de vidas diferenciadas pelo convívio social e cultural.

A pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa na modalidade de pesquisa-ação. Para esta pesquisa, em um primeiro momento foram realizadas leituras das temáticas: educação do campo; fotografia e ensino de geometria e proporção áurea.

Em um segundo momento, foi realizada uma revisão de literatura das dissertações e teses que se aproximam do tema desta pesquisa.

Pelo fato da educação no campo ser pouco discutida e como trabalhos com fotografia como recurso didático são poucos divulgados, foi feito, em um terceiro momento, um levantamento sobre trabalhos produzidos com fotografia como recurso didático, verificando o que foi produzido sobre fotografia, educação do campo, geometria e proporção áurea ou ensino de geometria e matemática.

Em um quarto momento, foi analisada e feita a caracterização da turma de 8º ano e 8ª série do ensino fundamental, da escola do campo, da localidade da escola e do município, no qual esta pesquisa será realizada.

Em um quinto momento será elaborada uma sequência didática, sendo exploradas fotografias que contribuam para a construção do conhecimento de geometria e proporção áurea, com turmas de 8º ano e 8ª série do ensino fundamental de uma escola do campo.

Em um sexto momento será aplicada uma sequência didática com a turma de 8º ano e 8ª série na Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório no município de Herveiras, Rio Grande do Sul.

E, ao final desta pesquisa, será analisada a sequência didática desenvolvida, aplicada e construída com os alunos de modo a identificarmos as potencialidades e limitações deste tipo de trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente, muitas transformações vêm ocorrendo na área da educação, principalmente no modo de ensinar. A matemática, várias vezes, é apresentada de forma científica e distante de seus significados e objetivos, e não como uma linguagem usual e



necessária para a vida dos alunos e na compreensão da realidade que os cerca. Segundo Paulo Freire, “o ato educativo deve ser sempre um ato de recriação, de ressignificação de significados.” (FREIRE, 1996, p. 65).

Os números são elementos que estão presentes na realidade. Há números que são tão especiais que nos surpreendem, pois aparecem inesperadamente nas situações mais diversas. O mais famoso é o número π com valor decimal de aproximadamente 3,14. Esse número representa a razão entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro; o mais interessante é que não importa o tamanho de circunferência, essa razão sempre resulta no π , e aparece nas diversas fórmulas da área do círculo, da superfície e do volume da esfera.

Outro desses números surpreendentes é o chamado Φ , lê-se *Fi*, que é um número menos conhecido e é ainda mais fascinante; justamente por estar tão presente na natureza, esse número ficou conhecido como Número de Ouro, Razão Áurea, Proporção Áurea e até mesmo Proporção Divina. Não é difícil compreender o motivo de esse número ser assim chamado. Seria “coincidência ou não” tal razão estar presente numa infinidade de elementos da natureza, em vários níveis e de forma tão abrangente? E ao pesquisar mais profundamente, podemos encontrar tais “coincidências” espalhadas por diversas partes da natureza, sendo considerada por muitos como um ideal de beleza e harmonia. A Razão Áurea ou Proporção Áurea é realmente muito fascinante, o próprio ser humano, quando não vê números, suspeita e duvida de tais ocorrências.

Segundo Lívio (2007), certas formas capturam nosso olhar bem mais do que outras. Percebemos facilmente quando uma obra de arte, uma construção, as formas do corpo, natureza, objetos, fotografias, etc., possuem uma proporção boa ou ruim. Este processo mágico de proporção, conhecido desde a Antiguidade, nada mais é do que a Proporção áurea ou Razão áurea, fenômeno relacionado à beleza.

Tendo a razão áurea como elemento matemático a ser estudado, buscamos na fotografia uma possibilidade de abordar tal relação matemática de modo diferenciado.

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. Segundo Borges,



A imagem fotográfica é fixa. É produzida a partir de um artefato físico-químico e pressupõe a existência de um referente. É matéria que pode ser tocada e apalpada. Informa sobre os cenários, as personagens e os acontecimentos de uma determinada cultura material. É adotada de uma imensa variedade plástica, materializada por seus diferentes formatos e seus múltiplos enquadramentos. É fragmento congelado e datado. (BORGES, 2008, p. 82).

A fotografia apresenta diversas utilidades, das quais destacamos aqui a aplicação em sala de aula, com o objetivo de analisar as possibilidades do seu uso como recurso didático, que, conforme os autores Martins e Tourinho, “as fotografias ao mesmo tempo em que se constituem tema de interesse geral, também são objetos de conhecimento e aprendizado.” (MARTINS; TOURINHO, 2012, p. 9), sendo reforçado por Borges que afirma que ele mesmo “tem cada vez mais presenciado a fotografia, como recurso pedagógico destinado a despertar o interesse de alunos do ensino fundamental pelo estudo.” (BORGES, 2008, p. 16).

A educação atual vem sendo apresentada num cenário de aprendizagem colaborativa, e essa nova configuração dos papéis desempenhados por professores e alunos torna indispensável que o aluno seja mais autônomo e o professor, por sua vez, precisa sair da posição de detentor e distribuidor do conhecimento, tornando-se um mediador entre os alunos e o conhecimento que deseja construir. Conforme nos coloca Vygostky (1998), “a aprendizagem nasce do social para o individual, sendo a interação com o outro essencial no processo de aprendizagem, em que o professor precisa aprender a ensinar alunos que precisam aprender a aprender”, procurando formar estudantes com autonomia intelectual. Segundo Freire, “o respeito à autonomia e a dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conhecer aos outros” (FREIRE, 2003, p 59), essa autonomia é uma forma de liberdade que o professor deve respeitar e valorizar.

Observamos que os alunos atualmente vivem a era da tecnologia, computadores, internet e frequentemente estão com as máquinas fotográficas ou celulares com câmeras. É possível fazer conexões de fotografias com a Matemática em um trabalho colaborativo com os alunos de forma a permitir e avaliar o processo de aprendizagem. Segundo Martins e Tourinho, “Mais especificamente, partimos do princípio de que imagens são agentes de socialização ou, dizendo de outra maneira, agentes sociais da educação” (MARTINS; TOURINHO, 2012, p. 10) que, de certa forma, podem contribuir para o aprendizado na área da Matemática.



Ensinar Matemática por meio de fotografias pode ajudar a compreender que as imagens não são somente para informar e ilustrar, elas também educam e produzem conhecimento.

Através do trabalho com fotografias no ensino de Matemática o aluno é chamado a pensar matematicamente, apresentando resultados em sua discussão e argumentação com os seus colegas e o professor. A leitura possibilita ao aluno ter o conhecimento de fundamentos matemáticos numa outra linguagem em que, naturalmente, os conceitos, procedimentos e representações matemáticas, foram identificados.

A educação escolar é essencial para a formação da sociedade e um dos principais objetivos do ensino é respeitar as diferenças e necessidades da formação intelectual dos alunos, as mudanças sociais, culturais e tecnológicas da sociedade em que vivem.

Na educação escolar, o processo educativo deve ser definido de acordo com o contexto histórico social¹, possibilitando um olhar crítico aos acontecimentos do cotidiano, fundamental para a preparação das futuras gerações para agir e transformar a sociedade em que vivem.

Segundo Mendes (2006), é nesse processo educativo que os alunos estabelecem diálogos entre a realidade vivida e aquela construída na escola, construindo e desenvolvendo possibilidades de criar e recriar a aprendizagem. Para Caldart (2006),

Se as aprendizagens não vierem ao encontro das necessidades, possivelmente teremos como consequência o desinteresse em aprender por parte dos jovens. Por isso, muito especialmente, a escola deve se constituir num espaço onde se construam relações cotidianas [...]. (CALDART, 2006, p. 107).

Na perspectiva da educação escolar na escola pública, encontramos questões diversificadas de ordem ambiental, social, cultural, política e econômica que desafiam fronteiras disciplinares, conhecimentos e estudos, atribuindo novas relações entre sujeitos e a percepção, visão e hierarquização² da sociedade em que vivem. Deste modo, duas realidades sociais são evidenciadas, a rural³ e a urbana⁴. Conforme Munarim (2011),

¹ Histórico social é relativo à história e à sociedade. (sociedade = social), (histórico + social).

² Hierarquização são os níveis e posições de cada indivíduo dentro de uma sociedade. A hierarquia social faz com que as pessoas sejam divididas em grupos.

³ Zonas rurais (ou o meio rural, ou *campo*), estas regiões têm sido primariamente utilizadas para a agricultura ou pecuária e contém uma grande área de conservação (de flora, fauna ou outros recursos naturais), segundo <http://pt.wikipedia.org/wiki/Zona_rural>, acesso em 22 mar. 2014.



O rural e o urbano, muito mais do que polaridade, pode ser compreendido a partir da relação dialética entre essas dimensionalidades da vida social. [...] Em alguns argumentos, essa popularização é considerada uma divisão natural da evolução do ser humano, das sociedades mais simples, coletoras e agrárias até as formas mais complexas, as sociedades urbano-industriais”. (MUNARIM, 2011, p. 43).

Na presente pesquisa, destacamos especificidades do contexto no meio rural, da Educação no Campo, da escola pública do Campo e sua identidade, conforme mostram as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica das Escolas do Campo (Parecer nº 36/2001 e Resolução 01/2002 do Conselho Nacional da Educação), citadas por Martins (2008):

A educação do campo, tratada como educação rural na legislação brasileira, tem um significado que incorpora os espaços da pecuária, das minas e da agricultura. O Campo, nesse sentido, mais do que um perímetro não urbano, é um campo de possibilidades que dinamizam a ligação dos seres humanos com a própria produção das condições da existência social e com as realizações da sociedade humana [...]. A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais [...]. (MARTINS, 2008, p. 41).

No Brasil, todas as constituições contemplam a educação escolar, mas, sendo o Brasil considerado um país de origem eminentemente agrária, a educação rural não foi sequer mencionada nos textos constitucionais de 1824 e 1891. Evidenciando-se, de um lado, o descaso dos dirigentes com a Educação do Campo e, de outro, os resquícios de matrizes culturais vinculadas a uma economia agrária apoiada no latifúndio e no trabalho escravo (SOARES, *apud* CALDART, 2006, p. 68).

A Educação do Campo tem por finalidade oferecer uma educação escolar específica, associada à produção do conhecimento, da vida e da cultura do campo, numa perspectiva de qualificar o processo de ensino e aprendizagem. A construção da identidade da escola e da educação do Campo está intimamente relacionada com a coletividade, ou seja, a um conjunto de pessoas norteadas num sentido determinado, num processo coletivo, que identifica as perspectivas locais de desenvolvimento e valorização do campo, como os sujeitos ligados diretamente a escola e a comunidade em geral. Segundo Caldart (2006),

⁴ Urbana é a área de um município caracterizada pela edificação contínua e a existência de áreas urbanizadas, constantes de loteamentos aprovados pelos órgãos competentes, destinados à habitação, à indústria ou ao comércio, segundo <http://pt.wikipedia.org/wiki/Zona_urbana>, acesso em 22 mar. 2014.



A construção de uma Educação do Campo que valorize o ser humano como principal sujeito de sua educação, considerando, valorizando e problematizando sua vivência e realidade, é uma tarefa que requer o envolvimento coletivo e direto de todos os sujeitos que dela fazem parte, incluindo os movimentos sociais que lutam para construir relações sociais mais justas e uma educação que forme seres humanos mais ativos, críticos e que saibam o que querem, o que fazem e por que fazem”. (CALDART, 2006, p. 138).

3. ATIVIDADES PROPOSTAS COM O USO DA FOTOGRAFIA

Com o objetivo de investigar as possibilidades da fotografia como recurso didático para o ensino de geometria e proporção áurea, por meio da aplicação de uma sequência didática com a turma de 8º ano e 8ª série na Escola Municipal de Ensino Fundamental General Osório no município de Herveiras, Rio Grande do Sul, pretende-se realizar atividades com o uso de fotografias para verificar como o aluno lida com a imagem, como se relaciona com essa leitura de mundo que é diferente e se o aluno consegue analisar a Matemática presente na imagem.

Dentre as atividades que serão desenvolvidas, selecionamos a que apresentaremos nesse momento. Para essa atividade foram selecionadas fotografias do arquivo pessoal do autor, figura 1 e 2, e através destas fotografias será feita uma análise de como os alunos lêem essas imagens e o que eles conseguem visualizar nestas fotografias.



Figura 1: Arquivo pessoal do autor.



Figura 2: Arquivo pessoal do autor.

Espera-se que os alunos inicialmente consigam ler o óbvio das imagens nas fotografias, destacando cores como verde, branco, preto, e assim por diante, e os objetos que estão na imagem como casa, árvores, boi, teia de aranha, e assim por diante. Pretende-se argumentar com os alunos matematicamente o que eles conseguem visualizar além daquilo, surgindo então a idéia de perspectiva, onde o aluno observa o plano, a profundidade, se os objetos estão longe ou perto, além das formas geométricas que podemos encontrar nesta imagem, trabalhando assim com os alunos a geometria.

Na sequência da atividade, será solicitado que sejam feitos ajustes na disposição dos objetos na fotografia, de forma que eles fiquem mais bem distribuídos, equilibrados e interessantes. Nesse sentido, os alunos serão orientados a dividir a imagem em nove partes iguais, com linhas horizontais e verticais, de modo a formar retângulos áureos, ou seja, que apresentem a razão áurea, onde os pontos de intersecção das linhas formam o ponto de interesse da imagem, conforme figura 3.



Figura 3: Enquadramento da fotografia na Proporção áurea.
Fonte: Arquivo pessoal do autor

Destacamos que o retângulo de ouro serve como um guia para o alinhamento dos elementos da foto. Essa disposição valoriza a fotografia e o que é fotografado, como pode ser observado na Figura 4.



Figura 4: Fotografia apresentada na Proporção Áurea.

Podemos comparar a fotografia registrada que não está nas proporções com a fotografia trabalhada e enquadrada na proporção áurea, em que os objetos são mais bem distribuídos e equilibrados, conforme figura 5.



Figura 5: Comparação da Figura 1 sem a proporção áurea com a Figura 4 com a proporção áurea.

O retângulo considerado áureo apresenta os seus lados na Razão Áurea. Segundo Lívio “se calcularmos a razão entre a medida do lado maior pela medida do lado menor desse retângulo, obteremos exatamente o fator Φ ” (LÍVIO, 2007, p. 103), essa razão tem o valor aproximado de 1,618034..., como podemos observar na Figura 6.

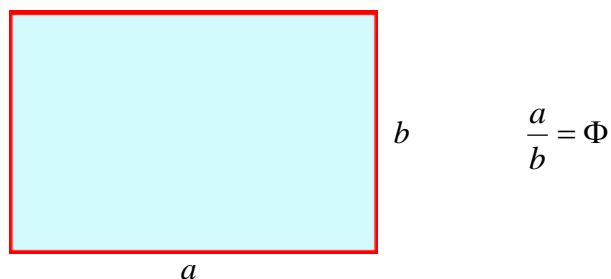


Figura 6: Razão entre as medidas dos lados do Retângulo Áureo.

Fonte: Figura elaborada pelo autor a partir de informações recolhidas na obra de Lívio (2007).

Este fato não é uma simples coincidência, já que diversos testes demonstram que o Retângulo Áureo é de todos os retângulos o mais agradável à vista, por esse motivo, exerceu uma influência muito grande na arquitetura, na pintura e na fotografia.

Analogamente será trabalhado com a Figura 2, dividindo a imagem em nove retângulos áureos iguais que contêm a razão áurea, onde os pontos de intersecção das linhas formam o ponto de interesse da imagem, conforme figura 7.



Figura 7: Enquadramento da fotografia na proporção áurea.

A pesquisa está em desenvolvimento e esta atividade será ainda aplicada, no entanto, já é possível perceber que o trabalho com alunos de uma escola do campo requer muito estudo, não somente sobre a temática, mas sobre a realidade local. É importante saber como é constituído o lugar onde trabalho, quem foram os sujeitos que construíram a comunidade, o que mudou depois da chegada dos sujeitos, enfim a construção coletiva da educação do campo e da unidade escolar, que passaram pela construção do espaço, pela cultura e identidade, questão agrária, organização política, desenvolvimento e cidadania. Neste sentido, percebemos que o contexto histórico e a realidade local se imbricam de tal modo que não podem ser desconsiderados ao se ensinar Matemática.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. CNE. Parecer nº 36/2001 e resolução 01/2002 do Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes operacionais para a educação básica das escolas do campo**. Brasília, DF, 2002.
- BORGES, Maria Eliza Linhares. **História & Fotografia**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- CALDART, Roseli Salette; PALUDO, Conceição; DOLL, Johannes (orgs.). **Como se formam os sujeitos do Campo?** Idosos, adultos, jovens, crianças e educadores. Brasília: PRONERA, 2006.
- LIVIO, Mario. **Razão Áurea: A história de Φ , um número surpreendente**. Rio de Janeiro: Record, 2007.



LOPES, Celi Aparecida Espasandin; NACARATO, Adair Mendes. **Escritas e leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

MARTINS, Maria Celeste; PICOSQUE, Gisa; GUERRA, Maria Terezinha Telles. **Didática do Ensino de Arte: a língua do mundo; poetizar, fruir e conhecer arte**. São Paulo: FTD, 1998.

MARTINS, Raimundo; TOURINHO, Irene. **Cultura das imagens: desafios para arte e para a educação**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2012.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Natal: Flecha do Tempo, 2006.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1998.