



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MÍDIAS NA EDUCAÇÃO

DIRCEU ROCHA DE ALMEIDA

A MATEMÁTICA E A ARTE DE FOTOGRAFAR

JUIZ DE FORA

2018

DIRCEU ROCHA DE ALMEIDA

A MATEMÁTICA E A ARTE DE FOTOGRAFAR

Relatório apresentado como requisito parcial para aprovação no Curso de Especialização Mídias na Educação, da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Ramos de Toledo

Tutora: Lubélia de Paula de Paula Souza Barbosa

JUIZ DE FORA

2018

DIRCEU ROCHA DE ALMEIDA

A MATEMÁTICA E A ARTE DE FOTOGRAFAR

Relatório apresentado como requisito parcial para aprovação no Curso de Especialização Mídias na Educação, da Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonardo Ramos de Toledo

Membro da banca: Lubélia de Paula de Paula Souza Barbosa

Membro da banca

INTRODUÇÃO

Um dos desafios da docência nos dias atuais é estimular o educando a estudar e prestar atenção em sala de aula durante a exposição dos conteúdos. Pensar em propostas metodológicas para inovar e tornar o ensino, principalmente de Matemática, mais atrativo, é sempre um grande desafio. A maioria dos estudantes apresentam algum tipo de resistência às aulas de esta disciplina por considerá-la distante e sem relação ao contexto em que estão inseridos. Todos nós já passamos por aulas expositivas, em que o professor passa para lousa aquilo que ele julga importante e o aluno, por sua vez, copia para o seu caderno. Minha educação acadêmica foi forjada nesses moldes e eu sempre me perguntava porque estudar isso ou aquilo. Quando me tornei professor, minhas perguntas mudaram, passaram a ser: “por que” e “para que” ensinar isso ou aquilo. Há muitos conteúdos na matemática que deveriam ter apenas uma abordagem histórica retratando sua importância e necessidade de outrora, sem relevância nos dias atuais, mas insistimos em massacrarmos nossos alunos com conteúdo, às vezes obsoletos. Pelo menos, posso dizer que até a presente data, em todas as escolas por onde passei, o ensino é baseado na exposição de conteúdos pelo professor. Infelizmente, muitas de nossas aulas ainda se baseiam neste princípio.

Foi da minha inquietude quanto o ensinar matemática e da busca de incentivos para meus alunos que surgiu a ideia da fotografia. A interação de imagens e matemática veio pelo fato de que todos os dias nós tiramos inúmeras fotos, sejam de festas, de lugares, do que estamos fazendo, comendo, comemorando ou *selfies*, então, por que não produzir fotografias envolvendo algum conteúdo de matemática? Assim, o projeto que se baseia na análise e interpretação de imagens, com o objetivo de incentivar, desenvolver habilidades e mostrar que a matemática está presente nos pequenos detalhes.

De acordo com Carneiro, Silva e Schneider (2007, p.83), a afetividade e a motivação implicam diretamente no desenvolvimento emocional e afetivo, na socialização, nas interações humanas e, sobretudo, na aprendizagem.

Na educação escolar, nem sempre os alunos querem aprender. A obrigatoriedade da matrícula coloca-os nas salas de aula, eles tornam-se amigos de alguns de seus colegas e passam a querer ir à escola. Mas a busca do conhecimento tem sofrido ao longo

da história da instituição social escolar certo desencanto que vem dar na dissolução do desejo de aprender e que não favorece o enigma (WACHOVICZ, 2009, p.18).

Percebe-se cada vez mais o desinteresse dos alunos na sala de aula, em especial pela disciplina de Matemática. Durante os quase trinta anos de experiências em docência, observo que esse desinteresse aumenta do Ensino Fundamental para o Médio. Conforme D'Ambrósio, isso se dá devido à falta de motivações e inovações nas salas de aula de Matemática não é de se estranhar que a evasão esteja cada vez maior, pois os alunos não aguentam mais métodos obsoletos, cansativos, além de desinteressantes. (D'AMBRÓSIO, 2000)

Desta forma, foi estruturado e desenvolvido dentro do Colégio Sagrado Coração de Maria (Ubá/MG) um projeto com o objetivo de incentivar e avaliar a percepção dos alunos quanto aos diversos conteúdos da matemática, usando a fotografia como ferramenta. As referidas imagens constituem um ensaio fotográfico desenvolvido como produto para a conclusão da especialização em Mídias na Educação, da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Da mesma forma, foi desenvolvido um hipertexto como forma de apresentar e divulgar esse material na internet, tornando-o acessível não só aos avaliadores do curso, mas também aos alunos que o produziram. Ambos os produtos foram disponibilizados no site "Matemática para todos"¹, desenvolvido no decorrer do curso.

Além disso, por meio da publicação no site, essa experiência de ensino poderá ser compartilhada com outros professores e estudantes em geral. Afinal, conforme afirma Urbano Nobre Nojosa, a linguagem do hipertexto tornou-se o espaço discursivo capaz de elaborar diretrizes orientadoras para o processo de comunicação global ou contemporânea. (NOJOSA, 2007) Outro objetivo dos hipertextos é a possibilidade de interconexão dos diversos conjuntos de informação, tais como habilidades, conteúdos matemáticos e conceitos diversos, com o objetivo de informar e despertar ao mesmo tempo a curiosidade, além de instigar o aluno a utilizar os links em futuros trabalhos.

É fato que os estudantes se envolveram nesse projeto, não só pela matemática, mas também pelo ato de fotografar, pois as imagens deveriam conter alguns requisitos além de mostrarem conteúdos matemáticos. Nesse

¹ <https://profdirceu60.wixsite.com/profdirceu-mat>

sentido, foi possível trabalhar aspectos da composição e da técnica fotográfica que exigem a aplicação prática de conteúdos com a disciplina em questão, como enquadramento simétrico, horizonte alinhado, uso de diagonais, regra dos terços ou assimétrico, o ponto dourado, primeiro e segundo planos, balanço ou equilíbrio, o corte certo, enquadramento, ângulo de tomada, qualidade x quantidade, o tempo certo do registro, uma questão de mão firme e regra do criativo. Cada uma desses elementos foi definido previamente e exemplificado durante as atividades de campo.

Além disso, foi exigido às equipes o uso de hipertexto em suas apresentações e também foi desenvolvido a ideia desse conceito, que é mais conhecido por eles por link e, assim saindo da mesmice de levar o conteúdo pronto em Power Point e com um roteiro já predeterminado para apresentação em sala de aula, com isso coloco uma responsabilidade ao aluno de pesquisar como montar o material que será exposto em sala de aula. Fazendo o aluno se sentir mais envolvido com o assunto que está sendo abordado naquele momento. Os hipertextos são encontrados no site. O que se pôde observar foi um interesse maior pela arte de fotografar, uso de links em trabalhos por Power Point e conseqüentemente pela matemática, como será relatado no tópico a seguir.

RESULTADOS

Neste projeto, que envolve todas as séries do Ensino Médio, num total de 120 (cento e vinte alunos) estudantes, na faixa etária de 14 a 18 anos, optei por deixar os alunos livres para se dividirem em grupos de até quatro alunos. Cada equipe produziu, pelo menos, uma fotografia e nela descreveu qual ou quais conteúdos matemáticos poderiam ser identificados.

PRÉ-PRODUÇÃO

O trabalho foi desenvolvido em três etapas de fundamental importância para a realização de todo o processo. Antes que os alunos fossem a campo, promovemos reuniões com o grupo e desenvolvemos de modo bem sucinto as diversas técnicas de fotografar. Para isso, contei com a experiência

do assessor de comunicação Marcelo Lopes Prudente, que conhece as técnicas de fotografia.

A análise das habilidades desenvolvidas nas fotos ficou por conta da equipe de professores dos Ensinos Fundamental e Médio da escola, composta por mim, Professor Dirceu Rocha de Almeida e pelos professores Aniel Ferreira de Matos e Evaldo de Campos. Por fim, houve a formação de uma banca para a seleção das fotos vencedoras, composta pela Coordenadora Pedagógica Geral, professora Andrea Alves Margato, por mim, professor e coordenador Dirceu Rocha de Almeida e pelo assessor de comunicação da instituição, Marcelo Lopes Prudente. As escolhas foram feitas com base nas habilidades matemáticas identificadas pelos alunos e reconhecidas nas fotografias, na qualidade estética e nas técnicas utilizadas.

PRODUÇÃO

Após a formação dos grupos e a capacitação dos mesmos nas técnicas de fotografia, cada grupo foi orientado a produzir, pelo menos, três fotos, nas quais eu e a comissão supracitada iríamos avaliar as habilidades existentes e escolher a que era mais fundante do ponto de vista da proposta curricular da escola. Muitos grupos tiveram que voltar a campo e pesquisar novas fotografias. As fotos deveriam ser tiradas pelo aluno ou pela equipe, deveriam ser inéditas, não poderiam sofrer nenhum tratamento por aplicativos ou softwares, nem poderiam ser baixadas da internet.

Para cada fotografia, avaliamos qual ou quais partes da matemática estavam contidas. Por outro lado, cada equipe pesquisava as habilidades para apresentação perante a turma. Com isso, pôde-se aprofundar ou recordar os conceitos matemáticos pertinentes nas imagens.

A seguir, reproduzirei as fotos vencedoras e suas principais qualidades enquanto identificação de conceitos da matemática, linha conceitual que confere unidade ao ensaio fotográfico proposto.

FOTO 1



Figura 1 – Escada em caracol

Autores	Carla Cristina ; Maria Pinto; Isabella Baptista; Victoria Souza - Alunos da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Sagrado Coração de Maria - Ubá-MG
Local	Foto tirada no interior de um edifício - Cidade de Ubá - MG
Competências desenvolvidas	Nesta imagem foram retratadas circunferências tangentes internamente. A foto representa uma escada em caracol que, dependendo da posição do observador, poderá representar circunferências concêntricas ou tangentes internamente. Durante a apresentação desse trabalho, podemos destacar a aplicação de duas competências que constam da proposta curricular de matemática da Rede Sagrado – Colégios Sagrado Coração de Maria. São elas: 1) Reconhecer posições relativas entre reta e circunferência, duas circunferências (tangente, secante e exterior), para solucionar situações-problema e 2) identificar a posição relativa de duas circunferências.

FOTO 2



Figura 2 - Porteira do Curral

Autores	Davi Lucarelli; Henrique Lima e Gabriel Marçal - Alunos da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Sagrado Coração de Maria - Ubá-MG
Local	Foto tirada num Sítio de um dos autores - Cidade de Guidoal - MG
Competências desenvolvidas	Duas perspectivas muito importantes são contempladas no estudo da geometria no ensino fundamental, representando conceito fundante para o aprofundamento no ensino médio: estudo das circunferências e retas relativas, o que foi facilmente percebido pelos alunos. Nesta imagem os alunos perceberam a ideia de perspectiva, profundidade e retas paralelas. É importante ressaltar que a tomada do ângulo da foto foi essencial para mostrar a ideia de retas paralelas que se interceptam além do infinito.

FOTO 3



Figura 3 - Fachada Edifício Solar

Autores	Isabela Viega - Maria Fernanda Ribeiro - Luiz Phellipe. - Alunos da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Sagrado Coração de Maria - Ubá-MG
Local	Foto da vista inferior da fachada do edifício Solar - Cidade de Ubá - MG
Competências desenvolvidas	<p>Na imagem representada nesta figura os alunos perceberam a ideia de perspectiva, profundidade e retas paralelas. É importante ressaltar que a tomada do ângulo da foto foi essencial para mostrar a ideia de retas paralelas que se interceptam além do infinito. A apresentação desta fotografia oportunizou o trabalho com as seguintes competências:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Reconhecer posições relativas entre retas: paralelas, concorrentes, perpendiculares e reversas; 2) Identificar a posição relativa de duas retas no plano e 3) Identificar a posição relativa de duas retas no espaço.

Em matemática, invariante é algo que não se altera ao aplicar-se um conjunto de transformações. Mais formalmente uma entidade é considerada invariante sob um conjunto de transformações se a imagem transformada da entidade é indistinguível da entidade original. A simetria também pode ser considerada uma forma de invariância, pois simetria é uma relação de paridade em respeito a altura, largura e comprimento das partes necessárias para compor um todo. Foto do Edifício Solar tirada de baixo para cima. Vários conteúdos matemáticos podem ser observados, tais como: simetria, perpendicularismo, paralelismo e muitos outros.

FOTO 4



Figura 4 – A Gangorra

Autores	Mariana Novais - Dominique Antunes - Anna Júlia - Alunos da 1 ^a série do Ensino Médio do Colégio Sagrado Coração de Maria - Ubá-MG
Local	Foto tirada num Sítio de propriedade de um dos autores, área de lazer.
Competências desenvolvidas	Na fotografia 4 os alunos puderam perceber a existência de triângulos, além da ideia de simetria e profundidade. Na imagem também perceberam a presença de triângulos congruentes, onde a imaginação pode perceber que a gangorra descreve a altura dos triângulos. Trabalhamos então com três competências: 1) Reconhecer triângulos congruentes a partir dos critérios de congruência; 2) Utilizar congruência de triângulos para descrever propriedades de quadriláteros: quadrados, retângulos, losangos, paralelogramos e pipas; 3) Classificar os triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos.

FOTO 5



Figura 5 - Pico da Bandeira - MG

Autores	Thalya Furtado - Vitoria de Carvalho - Luiza Telles - Alunos da 3ª série do Ensino Médio do Colégio Sagrado Coração de Maria - Ubá-MG
Local	Foto tirada em excursão ao Pico da Bandeira - MG
Competências desenvolvidas	Na fotografia 5 os alunos perceberam a semelhança de uma parábola ou também de uma catenária. Em matemática, a catenária descreve uma família de curvas planas semelhantes às que seriam geradas por uma corda suspensa pelas suas extremidades e sujeitas à ação da gravidade. Foi trabalhada uma competência com o auxílio dessa fotografia: Reconhecer a parábola, a hipérbole e a elipse como lugares geométricos.

FOTO 6



Figura 6 - Passeio de Escuna Ilha Bela - SP

Autores	Wanessa Mussi -Bianca Lucarelli -Isabelle Mota - Alunos da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Sagrado Coração de Maria - Ubá-MG
Local	Foto tirada em passeio de Escuna em Ilha Bela - SP
Competências desenvolvidas	Vários conceitos matemáticos foram percebidos na fotografia 6, dentre eles as curvas exponenciais que, na imagem é a curva formada pela rede. Além da exponencial observaram: simetria, losangos a ideia de infinito. Na proposta curricular do Colégio Sagrado Coração de Maria - Rede Sagrado reportamos este conteúdo na competência H46, isto é: "Reconhecer e esboçar gráficos de funções exponenciais"; além disso, nas orientações didáticas – metodológicas pede-se que o aluno seja capaz de esboçar o gráfico correspondente às várias situações modeladas por uma função exponencial.

Quadro geral com competências desenvolvidas nas fotografias

Competências	Foto
Reconhecer posições relativas entre reta e circunferência, duas circunferências (tangente, secante e exterior), para solucionar situações-problema.	1
Identificar a posição relativa de duas circunferências.	1
Reconhecer posições relativas entre retas: paralelas, concorrentes, perpendiculares e reversas.	2
Identificar a posição relativa de duas retas no plano.	2 e 4
Identificar a posição relativa de duas retas no espaço.	2 e 4
Construir retas paralelas e perpendiculares usando os esquadros. (A figura mostra que determinados profissionais tem que ter o conhecimento da habilidade).	3
Resolver problemas que envolvam simetrias no plano.	3

Reconhecer triângulos congruentes a partir dos critérios de congruência.	5
Utilizar congruência de triângulos para descrever propriedades de quadriláteros: quadrados, retângulos, losangos, paralelogramos e pipas.	5
Classificar os triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos;	5
Reconhecer a parábola, a hipérbole e a elipse como lugares geométricos.	6
Reconhecer e esboçar gráficos de funções exponenciais. ✓ Nas orientações didáticas – metodológicas pede-se que o aluno seja capaz de esboçar o gráfico correspondente às várias situações modeladas por uma função exponencial.	6

PÓS-PRODUÇÃO

As atividades realizadas pelo projeto estreitaram as relações entre mim e os alunos, o que veio a favorecer o ensino-aprendizado. Além disso, após a seleção das fotografias vencedoras, estas foram divulgadas para toda comunidade escolar: pais, professores e todas os demais alunos da escola. A exposição trouxe vários comentários. Em função disso, fiz um pequeno artigo sobre este projeto para análise da Rede Sagrado Coração de Maria para posterior publicação em revista da rede – Revista ELOS.

O engajamento dos alunos neste projeto foi surpreendente, além do estreitamento da relação entre professor e alunos, percebi uma melhora substancial no desenvolvimento escolar da maioria dos alunos, ficaram mais participativos, confiantes de que são capazes de realizar pesquisas em matemática.

As novas tecnologias podem ser ferramentas relevantes nesse processo de acesso a conteúdos, uma vez que o aluno exercerá um papel ativo e crítico em relação ao seu aprendizado. A interação entre a matemática e as técnicas de fotografar foram ferramentas, aliada aos processos de aprendizagem e fez com que o educando se sinta como sujeito de seu processo de aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste projeto, o que se observou foi que muitos alunos têm uma visão distorcida do que é a matemática e de como ela se revela na natureza. Mas, por outro lado, outros tiveram percepções surpreendentes e sensibilidade quanto ao conteúdo da matemática. Dessa forma, as atividades de campo podem ser uma ferramenta pedagógica capaz de aproximar os discentes aos conteúdos que nós lhes propomos a aprender.

É importante ressaltar que há diversas linhas metodológicas nas quais são enfatizadas necessidades como a construção de conceitos matemáticos pelos próprios alunos. Com esse tipo de estratégia, eles se tornam ativos na sua aprendizagem. Isso pôde ser verificado neste projeto, pois os alunos deixaram de ter uma posição passiva perante a matemática. Assim, podemos concluir que a aprendizagem da matemática não ocorre como consequência da absorção de conceitos passados e nem por um simples processo de transmissão de informação.

Para Pavanello e Oshima (2008), a utilização dos materiais manipuláveis desenvolve o poder criativo nos alunos, como também facilita a compreensão dos conhecimentos da geometria e sua aplicabilidade no mundo em que vivemos. De fato, pude perceber depois de vários anos trabalhando com o ensino da geometria, que a fotografia trouxe à tona conceitos esquecidos que foram retomados e passaram a ter outra dimensão no estudo desta disciplina. As avaliações realizadas após o desenrolar deste projeto também foram bastante relevantes já que o desempenho dos alunos em matemática na Rede Sagrado Coração de Maria passou a ter destaque. Passamos para o primeiro lugar da Zona da Mata mineira no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), levando-se em consideração a média geral da prova e também a média em matemática especificamente.

Neste projeto, também foi possível diagnosticar que a escola não possui um espaço próprio para elaborar e propiciar aulas mais agradáveis aos alunos, alguns professores optam por utilizar apenas metodologias que os deixem em zona de conforto. Levando em consideração que alguns professores não se sentem seguros em realizar qualquer trabalho inovador, seja porque consideram sua formação deficiente nesse campo, ou porque muitos jamais

estudaram tais metodologias. Além de perceber que a própria escola ainda está enraizada nos modelos tradicionais e que somos presos a conteúdos tradicionais e trabalhamos em função de resultados de vestibulares e ou ENEM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

------. **Educação matemática: da teoria à prática**. São Paulo: Papirus, 2010.

HAUTCH, Oliver. **Como inserir links em apresentações de Power point**. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/office/1195-como-inserir-links-em-apresentacoes-do-powerpoint.htm>. Acesso em 1º de julho de 2018.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

NOJOSA, Urbano Nobre. **Da rigidez do texto à fluidez do hipertexto**. In: HIPERTEXTO, hipermídia: as novas ferramentas da comunicação digital. Org: Pollyana Ferrari. São Paulo: Contexto, 2007. P.69-78

PAVANELLO, R, Maria; OSHIMA, S, Isabel. **O laboratório de ensino de matemática e a aprendizagem da geometria**. Nova Olímpia: 2008. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/232-4.pdf>. Acesso em 1º julho de 2018.

