

**A FOTOGRAFIA COMO UM CONTEXTO PARA O ENSINO DE PROPORÇÃO:
UMA ABORDAGEM POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA**

Autor	Raianne Oliveira Martins
Orientador Coorientadora	Prof. Me. Gideão Teixeira Queiroz Profa. Dra. Lucélida de Fátima Maia da Costa.
Banca Examinadora	Prof. Me. Bruno Lopes Reis Prof. Me. Claudio Barros Vitor
Resumo	Repensar e refletir sobre as práticas pedagógicas no ensino da Matemática deve ser uma constante na formação do acadêmico de licenciatura bem como dos professores que atuam no Ensino Básico. Dessa forma, apresentamos resultados de uma pesquisa de natureza quanti-qualitativa que utiliza a Modelagem Matemática como metodologia de ensino, tendo como objetivo a aplicação de um Roteiro de Aprendizagem capaz de relacionar a fotografia com os conteúdos matemáticos, em especial o ensino do conceito de proporcionalidade para os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Os resultados encontrados permitiram compreender como a fotografia pode se tornar um contexto para o ensino da proporcionalidade e de que forma pode estimular o interesse dos alunos por conteúdos matemáticos, com a aplicação do Roteiro de Aprendizagem. Palavras-chave: Modelagem Matemática. Roteiro de Aprendizagem. Proporcionalidade.
Abstract	Rethink and reflect on the pedagogical practices in the teaching of Mathematics should be a constant in the training of undergraduate students as well as teachers who work in Basic education. Thus, we present the results of a quantitative-qualitative research applying Mathematical Modeling as a teaching methodology, with the aim of applying a Learning Script capable of associating photography with mathematical contents, in particular the teaching of the Proportionality concept to students enrolled in the 7th Elementary School year. The obtained results allowed us to understand how photography can comprise a context for the teaching of Proportionality and how it can stimulate student interest in mathematical content through the application of the Learning Script. Keywords: Mathematical Modeling. Learning Roadmap. Proportionality.

A FOTOGRAFIA COMO UM CONTEXTO PARA O ENSINO DE PROPORÇÃO: UMA ABORDAGEM POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

INTRODUÇÃO

Neste artigo, apresentamos resultados de uma pesquisa desenvolvida com os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Senador Álvaro Maia da cidade de Parintins, no âmbito de um trabalho de conclusão de curso de Licenciatura em Matemática. O problema de pesquisa é: Como o professor de Matemática pode usar a fotografia para ensinar o conceito de proporcionalidade a partir de uma perspectiva da Modelagem Matemática no 7º ano do Ensino Fundamental?

Enquanto acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática, a partir das observações pertinentes ao estágio e atividades do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), pude perceber o desinteresse dos alunos nas aulas de Matemática e, conseqüentemente, o baixo rendimento nos conteúdos de Matemática, evidências de que há falta de uma aprendizagem significativa, em particular no estudo da proporcionalidade, conceito Matemático que faz parte do dia a dia. Percebemos também as dificuldades que o professor de Matemática enfrenta para conseguir programar atividades diferenciadas que oportunizem uma melhor aprendizagem. Foi o que, inclusive, motivou a escolha da temática sobre o uso da fotografia como um contexto para o Ensino da Matemática fundamentada nos pressupostos da Modelagem Matemática para interação dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

Contextualizar o ensino pode proporcionar uma aprendizagem significativa, Moreira (2006), Batista, Coelho e Barrocas (2016) falam sobre a verdadeira aprendizagem significativa, na qual o aluno constrói e reconstrói seus conceitos sobre o mundo a partir do que ele aprendeu em sala de aula. Silva (2018) argumenta sobre a importância de o aluno ligar o que aprende em sala de aula com o seu contexto, conseguindo simular sua ação no contexto real. Nesse sentido, para alcançar os propósitos de uma aprendizagem significativa a Modelagem Matemática desponta como uma boa opção, pois consegue fazer o discente buscar soluções a partir de seus próprios conhecimentos. Bassanesi (2011) e os autores Filho e Neto (2017) enfatizam que a Modelagem Matemática é uma metodologia que auxilia no processo de aprendizagem, pois simula a ação do estudante em um contexto real. A fotografia por ser uma área rica em conhecimentos matemáticos, proporciona diversas abordagens para o ensino. Gímenes (2015) profere que para entender a fotografia é preciso saber e aplicar os conceitos matemáticos. Um

destes é o conceito de proporcionalidade que pode ser aplicado para obtenção de uma resolução com qualidade de imagem e, conseqüentemente, uma boa impressão das fotos. Portanto, utilizando a fotografia como um contexto da realidade e a Modelagem Matemática sendo a ponte condutora para que o aluno consiga relacionar os conhecimentos matemáticos, a aula tende a se tornar mais interessante. A justificativa para isso pode ser encontrada nos estudos de Barbosa (2001) e os autores Bienbergunt e Hein (2003), quando falam que a Modelagem Matemática proporciona a investigação e indagação dos alunos em conteúdos matemáticos, tornando-se um ambiente de aprendizagem.

O objetivo geral da pesquisa foi compreender como o professor de Matemática pode usar a Modelagem Matemática na fotografia para ensinar o conceito de proporcionalidade no 7º ano do Ensino Fundamental. Elaboramos também três objetivos específicos que são: Verificar como o uso de fotografias pode se tornar um contexto para o Ensino de proporcionalidade no 7º ano do Ensino Fundamental; Analisar de que forma a fotografia pode estimular o interesse do aluno por conteúdos matemáticos; Elaborar uma proposta metodológica pautada nos pressupostos da Modelagem Matemática e no uso de conceitos referentes à proporcionalidade para os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

A pesquisa teve como sujeitos 15 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental e 1 professora do 7º ano do Ensino Fundamental, sendo uma pesquisa de natureza Quanti-Qualitativa. Trigueiro (2014, p.15) destaca que “as duas abordagens não se excluem, uma vez que a abordagem quantitativa busca indicadores e tendências observáveis e a qualitativa destaca os valores, crenças e atitudes”. A pesquisa bibliográfica foi o meio para alcançarmos o primeiro objetivo específico desta pesquisa e para tanto, utilizamos artigos, dissertações e livros, pois, como afirma Koche (2006, p.116), é necessário “[...] conhecer e analisar as principais contribuições teóricas existentes sobre um determinado tema ou problema, tornando-se um instrumento indispensável a qualquer tipo de pesquisa”.

Para a realização de atividade com os sujeitos, implementamos o Roteiro de Aprendizagem com os pressupostos da Modelagem Matemática, essa implementação foi realizada em cinco dias. Para ensinar o conceito de proporcionalidade por meio da fotografia, aplicamos a estratégia do Roteiro de Aprendizagem que, de acordo com Farias (2019, p. 6), “[...] favorece o engajamento e autonomia dos estudantes, além de contribuir para que os mesmos desenvolvam estratégias de sistematização de estudos para alcançar os objetivos da aprendizagem proposta pelo professor”. Na obtenção de dados com a implementação do Roteiro, usamos a observação participante, em que “os sujeitos da pesquisa sabem que estão

sendo observados, uma vez que o pesquisador se incorpora ao grupo e deixa clara a intenção da pesquisa revelando, inclusive, o objetivo” (TRIGUEIRO, 2014, p.135). Para a construção de dados descritos sobre a implementação do Roteiro de aprendizagem, utilizamos o questionário fechado que, de acordo com Gil (2002), consiste em traduzir os objetivos específicos escolhidos. Com o questionário fechado, coletamos informações com os alunos e com a professora de Matemática do 7º ano do Ensino Fundamental para verificarmos se a implementação do Roteiro de Aprendizagem, a proposta de estudo a partir do enfoque na fotografia, ajudou na compreensão sobre o conceito de proporcionalidade.

Os resultados obtidos indicam que a fotografia estimula o interesse do aluno por conteúdos matemáticos constituindo, assim, um contexto repleto de possibilidades para o Ensino de proporcionalidade.

A FOTOGRAFIA COMO CONTEXTO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Os professores a cada dia enfrentam desafios para despertar o interesse dos alunos nas aulas de Matemática. O desinteresse causa desistência, reprovações, desânimo e, com isso, a evasão escolar.

O baixo rendimento dos alunos pode indicar que a aprendizagem não esteja sendo significativa, de acordo com Ausubel (1982, p. 13), “a lacuna entre o que o aluno já sabe e o que ele precisa saber a fim de que o novo conhecimento possa ser aprendido de forma significativa”. Com isso para ter uma aprendizagem significativa deve relacionar os conhecimentos antigos com os conhecimentos adquiridos atualmente. Interligando ambos, os conhecimentos terão significado na vida do aluno.

A Modelagem Matemática como metodologia de ensino vem ganhando destaque, pois simula situações da realidade em problemas matemáticos. Assim, o aluno consegue presenciar a aplicação da Matemática em diferentes contextos. A fotografia como contexto para o Ensino da Matemática desperta o interesse, visto que é uma área rica em conhecimentos Matemáticos, permitindo um novo olhar para o Ensino, bem como interliga a Arte, Matemática e o cotidiano, conforme estudos das autoras Rocha (2013) e Camargo (2020).

Rocha (2013) utilizou, na dissertação realizada em uma escola privada com os alunos do 3º ano do Ensino Médio, fotografias para que identificassem os conceitos da Matemática. Desenvolveu seu estudo com a intenção de mudar a maneira como a Matemática é vista em sala de aula, apresentando uma sequência didática com uso da Modelagem Matemática, explorando as fotografias para que os alunos reconhecessem o estudo da Geometria fazendo com que a

disciplina se tornasse atraente. Conforme a autora “[...] as fotografias mostraram-se importantes ferramentas para o ensino-aprendizagem, criando cenários necessários para que o espírito investigativo dos educandos aflorasse” (ROCHA, 2013, p.124).

Adotamos a Modelagem Matemática de acordo com Rocha (2013, p. 24), ou seja, como “[...] um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes são convidados a investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. Esse autor revelou que os alunos foram muitos receptivos com o projeto, que teve muita percussão na comunidade escolar, principalmente com os pais por ser uma atividade diferenciada para o ensino da Matemática, deixando em ênfase a relação que a Matemática tem com a Arte, sendo uma inovação no processo de ensino matemático.

Camargo (2020) em seu trabalho usou as relações que a Matemática tem com a fotografia, sendo a fotografia uma proposta para chamar a atenção dos alunos nas aulas de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. A autora enfatiza que “tal proposta surgiu a partir de um curso de fotografia ministrado por mim, de forma prática e visual, [...], onde percebi que as imagens eram, de fato atraentes para os alunos e podiam produzir conhecimento” (CAMARGO, 2020, p. 9). Em seu curso “Fotomatizando”, ela usa a fotografia para ensinar os conceitos de proporcionalidade, simetria e ângulos com o intuito de analisar como os alunos relacionariam tal conceito com as técnicas de fotografar, fazendo com que os alunos treinem a percepção visual, uma perspectiva de educação visual, tornando a fotografia uma possibilidade pedagógica para o ensino de Matemática, não somente no Ensino Fundamental.

A fotografia chama a atenção dos alunos nos dias atuais, visto que hoje ela está ao alcance de qualquer pessoa que possua um celular smartphone e, por conta da internet e das redes sociais, é usada com diversas finalidades, além da comunicação visual e da Arte. Dworakowski (2015) e o autor Gimenes (2015), por exemplo, tratam em seus trabalhos a Fotografia como contexto em outras áreas de conhecimentos e disciplinas escolares.

Dworakowski (2015) aborda em sua pesquisa a verificação de trabalhar o ensino de fotografia nas diversas disciplinas escolares. Tal proposta foi considerada na formação continuada dos professores como uma oficina em que cada professor explicava a importância da sua área na fotografia, promovendo a interdisciplinaridade entre as disciplinas para entender diversos conteúdos correlatos, evidenciando que a fotografia tem muitas relações com diversas áreas do conhecimento.

Gimenes (2015) aborda sobre a Física e a Matemática intrínsecas na fotografia, ressaltando que a fotografia é Matemática e Física. O livro é dividido em duas partes, a primeira

aborda as relações com a física, como: óptica geométrica, espelhos plano, difração entre outras relações e na segunda parte ressalta as relações com a Matemática a partir da abordagem de conceitos específicos da fotografia, tais como: diâmetro da lente, profundidade de cor, distância focal, proporcionalidade no tamanho da impressão entre outras relações. O autor ressalta que, para entender a fotografia na sua essência, é necessário que seja vista sob a óptica da Matemática e da Física, compreendendo os conceitos correlacionados dessas duas ciências.

ROTEIRO DE APRENDIZAGEM: METODOLOGIA PARA O ENSINO DE PROPORCIONALIDADE A PARTIR DA FOTOGRAFIA

Ao longo dos anos, o Ensino da Matemática vem tradicionalmente se caracterizando pela metodologia por meio de repetições. O professor, nesta perspectiva, constitui um transmissor de conhecimentos, reproduzindo sempre aulas cansativas e sem uma aprendizagem significativa. “A boa educação matemática se media através de boa transmissão do ensino, e o bom professor era um bom transporte, muitas vezes independentemente de o aluno aprender – ou não” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2018, p.22).

Com a realidade dos alunos em constante mudança, ainda que com um certo descompasso, o ensino da Matemática tende a acompanhar esse processo. Com os avanços tecnológicos, principalmente os dos meios de comunicação, o educador tem a possibilidade de acesso à informação e conhecimentos que facilitam a prática e compartilhamento de novas metodologias de Ensino.

O conhecimento Matemático proporciona ao aluno ser crítico, investigativo, curioso com o que ele convive e não se limita ao processo de decorar fórmulas prontas, mais entender seu processo e saber usar aquele conhecimento no seu cotidiano. A Modelagem Matemática, sendo uma metodologia, consegue ser a ponte para os conteúdos Matemáticos com o cotidiano do aluno. Na perspectiva de Meyer, Caldeira e Malheiros (2018), a modelagem não trabalha com problemas de teorias, ou seja, problemas de livros, mais trabalha com problemas reais. O aluno vem com uma mochila de conhecimento quando vai para a sala de aula e, com o professor, vai aprender a usar as ferramentas da Matemática para auxiliar no seu contexto. Com o objetivo de favorecer o engajamento do professor com os alunos, usamos o Roteiro de Aprendizagem que, conforme Farias (2019), é um roteiro elaborado pelo professor intencionalmente para orientar seus estudantes, com a finalidade de maximizar a compreensão dos conteúdos.

Nesta seção, descreveremos e discutiremos os resultados dos roteiros didáticos implementados em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual da rede

pública de Parintins, a partir dos pressupostos da Modelagem Matemática sobre o conceito de proporcionalidade a partir do contexto da fotografia. O objetivo era fazer com que os alunos compreendessem o conceito e passassem a usá-lo na prática, resolvendo o problema de definir as dimensões adequadas para a impressão de imagens.

A aula foi dividida em 5 momentos com os alunos e com a professora da turma na aplicação do roteiro de aprendizagem. No primeiro, segundo e terceiro momentos, utilizamos os recursos didáticos: Datashow, quadro branco, pincel e imagens fotográficas.

Primeiro Momento: teve como objetivo despertar a curiosidade dos alunos para as relações que a fotografia tem com a Matemática. Mostramos o estudo da potenciação presente na profundidade da cor de uma imagem, apresentamos os pixels existentes em uma imagem com a relação do tamanho da impressão. Usamos para a calcular esse tamanho as operações divisão e multiplicação, bem como a geometria presente na composição de uma imagem usando a proporção áurea e regra dos terços.

Fotografia 1- Apresentação da pesquisa



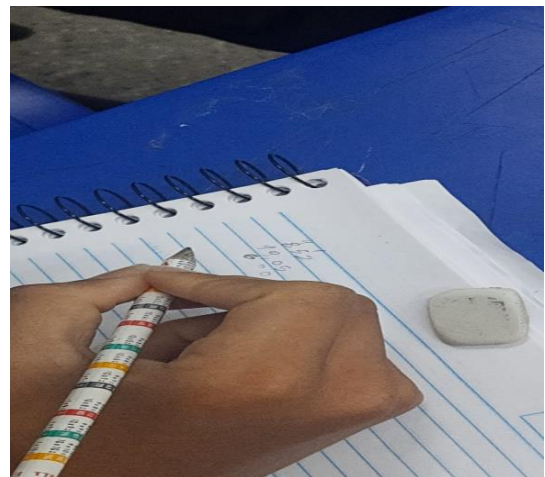
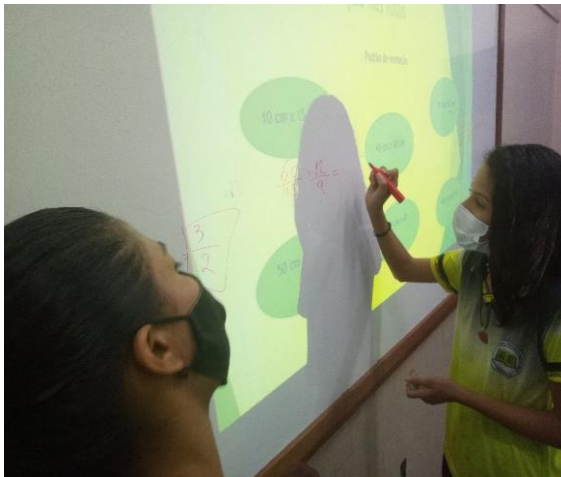
Fonte: arquivo da pesquisadora Raianne Oliveira

No primeiro momento da aula, os sujeitos demonstraram curiosidade e interesse em entender a Matemática por trás da composição de uma imagem.

Segundo Momento: neste momento, abordamos o conceito de proporcionalidade e fotografia com o celular, abordando os tópicos: razão e proporção de grandezas, zoom óptico, zoom digital e a quantidade de pixels de uma imagem. Calculamos com os alunos as

quantidades de pixels apresentadas em cada imagem projetada, cada aluno fez seu cálculo para chegar ao resultado, usando uma definição bem simples “multiplicar a altura pela largura da imagem”. Apresentamos o zoom óptico e digital, mostramos o que difere no momento que fotografamos, sendo o zoom óptico o zoom real, quando aumentamos a imagem de verdade e o zoom digital é quando você apenas aumenta a imagem de tamanho, observando apenas os pixels da imagem, segundo Martin *et al.* (2008) em seu guia de fotografia, abordam que fotos completamente diferentes podem ser feitas do mesmo objeto, aproveitando as possibilidades óptica do seu zoom e temos que a lente zoom não serve apenas para aproximar a imagem para uma foto ou para afastar sofrendo cortes na imagem e perdendo sua beleza, os autores enfatizam que desligar essa possibilidade de cortes e apenas usar o zoom óptico, para não perder a beleza da imagem.

Fotografias 2 e 3 – explicação e cálculos



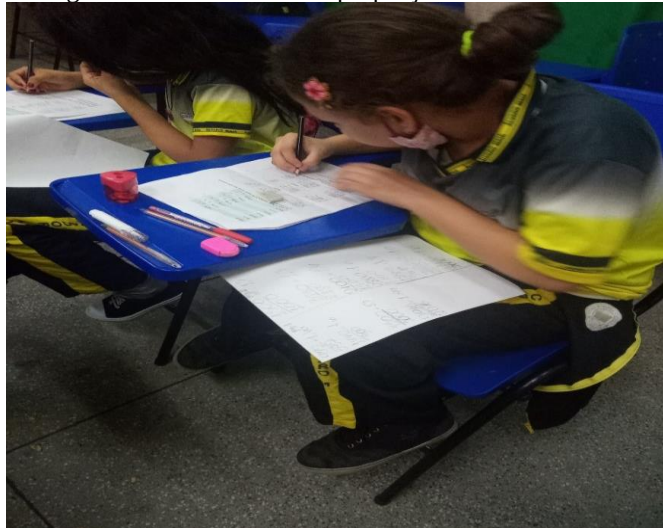
Fonte: Arquivo da pesquisadora Raianne Oliveira

Pela análise dos cálculos feitos pelos alunos, percebemos que eles entenderam o processo para alcançar os resultados. Nos seus cálculos, obtiveram poucas dificuldades no processo de multiplicação e demoraram para terminar, pois estavam com dúvidas na multiplicação com números decimais, por conta da posição final da vírgula. No entanto, conversando e com uma breve explicação, conseguiram terminar seus cálculos.

Terceiro Momento: tratamos das dimensões das imagens (largura x altura) e o seu processo de impressão, para que os alunos pudessem entender como a Matemática seria útil nesse contexto, abordando com ênfase a Proporcionalidade na impressão de uma imagem.

Neste momento, como mostrado nas fotografias 2 e 3, os alunos calcularam as proporções das dimensões de diferentes imagens. Foi revelado que para encontrar as proporções das imagens é preciso fazer o seguinte cálculo: “Basta que dividamos a medida maior pela menor”. Com isso, será possível identificar as medidas proporcionais entre si. Apresentamos as proporções padrões de revelação para que uma imagem não saia com cortes, são elas: 10 cm x 15 cm, 50 cm x 75 cm, 20 cm x 30cm, 40 cm x 0 cm, e 30 cm x 45 cm são medidas proporcionais, pois todas resultam 3 : 2 de proporcionalidade, ou seja, sendo proporcional ao sensor (formato 35 mm) da câmera. Assim, quando impressas as imagens não sofrem cortes e também mostramos o que acontece quando não estão com o formato padrão como: 45 cm x 60 cm que tem como proporcionalidade 4 : 3, sendo assim não proporcional.

Fotografia 4 - descobrindo as proporções



Fonte: arquivo da pesquisadora Raianne Oliveira

Observamos que os alunos se empenharam muito em seus cálculos, para entender a proporcionalidade, como mostrado na fotografia 4. Seguindo o Roteiro de Aprendizagem, buscamos mostrar para eles as proporcionais existentes nos celulares sendo elas: 4 : 3, 5 : 4, 3 : 2, são as proporções mais comuns. Em cada imagem, selecionamos as medidas para analisar o que acontecia com elas. Os alunos entenderam que cada proporção modificavam a imagem e como ela ficaria no processo de impressão.

Quarto Momento: aqui realizamos a atividade de problematização com os alunos, colocando em prática o que estudamos nos três primeiros momentos, a fim de encontrar a proporção adequada nas imagens para a impressão. Foram usados como recursos pedagógicos uma impressora, celulares dos alunos e bonecos de animes. A escolha dos bonecos dos animes

Naruto, Dragon Ball e os Cavaleiros do Zodíaco ocorreu para chamar a atenção e deixar a atividade mais harmoniosa, visto que são animações oriundas do Japão, muito conhecidas por crianças, jovens e adultos, por ser do mundo das crianças esses animes, a atividade sendo bem prazerosa. Para a realização da atividade, os alunos foram para a cantina da escola, perto da quadra.

Fotografia 5 e 6 – alunos fotografando



Fonte: arquivo da pesquisadora Raianne Oliveira

A turma foi dividida em 5 grupos. Cada um deles escolhia um boneco de animes para fotografar em proporcionalidades diferentes. As proporcionalidades trabalhadas foram $5 : 4$, $3 : 2$ e $16 : 9$. Para imprimir as fotos e observar a proporcionalidade no tamanho da impressão, os cenários foram escolhidos pelos alunos. Deixamos com que ficassem livres para fotografar, mas explicando que cada foto teria na mesma distância, mudando somente as proporções. Depois de fotografar com as proporções, pedimos que fotografassem um boneco usando o zoom óptico e o zoom digital, para analisarmos a qualidade da foto.

No entanto, observamos que os alunos no momento da impressão das fotos entenderam que as proporções diferentes fazem mudanças nas fotos. Na proporção $5 : 4$, ocorreram cortes na imagem, na proporção $3 : 2$ não ocorreram alterações e na $16 : 9$ as modificações na foto foram poucas. No momento de imprimir as fotos, cada grupo verificou como é feita a impressão de uma imagem. Os alunos ficaram bem interessados em saber como suas fotografias ficariam. Na análise acerca da qualidade da foto com o zoom óptico e o zoom digital, eles mesmos explicaram a diferença, visto que o zoom digital fazia a imagem perder a qualidade original e no zoom óptico a imagem continuava com sua qualidade. Os alunos foram muito participativos. Tendo em vista que a atividade foi a prática do que já havia sido explicado nos três primeiros

momentos, não surgiram muitas dúvidas. Somente foi explicado como encontrariam as proporções em seus celulares. Cada um dos grupos recebeu a explicação antes de iniciar o processo de fotografar.

Fotografia 7 - resolvendo atividade



Fonte: arquivo da pesquisadora Raianne Oliveira

A segunda atividade proposta no roteiro de aprendizagem apresentou dois exercícios elaborados para interligar o assunto estudado com o cotidiano. No primeiro exercício, os alunos precisavam identificar se o tamanho das imagens correspondia à proporção padrão $3 : 2$. Para chegar aos resultados, eles precisavam fazer o cálculo já conhecido e dividir a medida maior pela menor. Com isso, três grupos foram muito rápidos em responder, sem muitas dificuldades. Dois grupos tiveram algumas dúvidas ao interpretar o exercício. Fizemos a leitura juntos e todos entenderam. Em seus cálculos, foi possível perceber que alguns grupos simplificavam por partes as medidas, outros achavam o número que simplificariam as duas medidas somente uma vez. Analisamos que cada componente fazia seus cálculos e depois todos conversavam sobre a medida encontrada com o grupo.

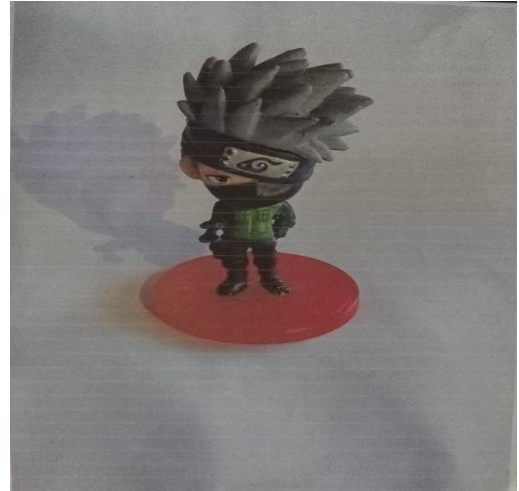
No segundo exercício, os alunos tinham que organizar as proporções salientadas em cada tabela, a partir da proposição: “dividir a medida maior com a medida menor”. Os cálculos foram realizados com calculadora para que os alunos percebessem as proporções de outra forma. Quando fizeram os cálculos, perceberam que o resultado não era em forma de fração e sim em forma decimal. Por isso, surgiram dúvidas e perguntas: “Qual o resultado certo?”. Explicamos que o resultado estava em forma decimal na calculadora, usando a divisão. Os

alunos entenderam que seria possível escolher qual forma usar quando fossem organizar as proporções nas tabelas, deixar na forma de fração ou forma decimal. Analisamos que todos estavam interessados em terminar as atividades e conseguiram entender o conceito de proporcionalidade na prática das atividades propostas no Roteiro de Aprendizagem.

Fotografia 08 – fotografia tirada pelo aluno



Fotografia 09 – resolução da fotografia



Fonte: arquivo da pesquisadora Raianne Oliveira

Quinto Momento: no último momento, ocorreu a implementação do questionário fechado, para os alunos e para a professora da turma, pois “o questionário [...] deve ser elaborado a partir dos objetivos propostos para a pesquisa” (TRIGUEIRO, 2014, p 36). O objetivo do questionário foi analisar a opinião dos sujeitos e verificar se as atividades propostas com a fotografia como contexto para a definição do conceito de proporcionalidade conseguiram estimular o interesse dos alunos, bem como se a aplicação do Roteiro de aprendizagem favoreceu a dinâmica do processo de aprendizagem dos alunos que integram o 7º ano do Ensino Fundamental. Analisando os questionários, observamos que os 16 sujeitos, sendo 15 alunos e a professora da turma, ressaltam que o Roteiro de Aprendizagem despertou a curiosidade sobre os conteúdos de Matemática apresentados, uma vez que conseguiram identificar a Matemática no ato de fotografar. Os sujeitos foram unânimes ao apontar que a Fotografia despertou a curiosidade no estudo do conceito de proporcionalidade. Dos 15 participantes, 14 deles e a professora da turma conseguiram identificar a proporcionalidade na impressão de uma imagem. Como base, temos que o Roteiro de Aprendizagem ajudou no engajamento com os alunos em entender o conceito de Proporcionalidade de uma forma diferente. Os 16 sujeitos, sendo 15

alunos e a professora da turma, indicaram no questionário que uma aula diferenciada com a aplicação do Roteiro de Aprendizagem chama mais atenção e desperta a curiosidade bem mais que em uma aula tradicional. Um resultado esperado para a pesquisa em fazer o aluno ter curiosidade e querer entender o conceito de proporcionalidade de uma forma diferente.

Consequentemente, o Roteiro de Aprendizagem irá ajudar nos estudos para que os alunos consigam entender melhor o conceito de proporcionalidade, favorecendo um olhar diferente para o Ensino da Matemática, de modo que compreender os conteúdos estudados tem sua importância fora e dentro da sala de aula. Os sujeitos envolvidos mencionaram que a implementação do Roteiro vai aprimorar os conhecimentos, assim como auxiliar na compreensão do conceito de proporcionalidade. Ao finalizarmos todas as atividades, os alunos demonstraram interesse em continuar conhecendo a Matemática relacionada com a fotografia, ressaltando que as atividades propostas foram bastante interessantes. Assim, confirmou-se tanto o segundo quanto o terceiro objetivo específico traçados, isto é, usar a fotografia para estimular o interesse dos alunos por conteúdos matemáticos, como também a realização de uma proposta metodológica pautada nos pressupostos da modelagem matemática e no uso do conceito referente à proporcionalidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante a realidade dos alunos em constante mudanças por conta dos avanços tecnológicos, é importante que o professor domine o conceito de contextualização para que consiga aprimorar a qualidade do ensino. Diante disso, no texto discutimos sobre a elaboração e aplicação de um Roteiro de Aprendizagem com os pressupostos da Modelagem Matemática apresentando a fotografia com o objetivo de contribuir com o ensino do conceito de proporcionalidade para os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental.

Ao longo do caminho trilhado, notamos que elaborar um Roteiro de Aprendizagem requer muito planejamento e estudo. Portanto, utilizar uma metodologia pautada nos pressupostos da Modelagem Matemática requer desenvolver não apenas os conhecimentos acerca da fotografia, mas também a contextualização levando em conta as diversas relações que a fotografia tem com a matemática.

A metodologia discutida no texto é de grande importância para os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, pois o Roteiro de Aprendizagem apresenta situações que podem contribuir com um melhor entendimento sobre a proporcionalidade, a abordagem das ideias de

contextualização de forma prática e algumas relações que a matemática tem com a fotografia. Com isso, tem-se um olhar diferente em relação ao ensino da matemática.

Compreendemos que são poucos os trabalhos publicados na área da Educação Matemática sobre as relações que a fotografia tem com a Matemática, em especial o ensino da proporcionalidade que é um assunto muito presente na vida do aluno. Sendo assim, tal cenário destaca a importância da nossa pesquisa, que se diferencia por ter um olhar voltado para um Ensino contextualizado da Matemática.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aprendizagem significativa**. São Paulo: Moraes, 1982.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. **Reunião anual da ANPED**, v. 24, n. 7, p. 1-15, 2001.

BASSANESI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. 3. Ed. Editora Contexto, 2011.

BATISTA, M de L.M.; COELHO, I da S.; BARROCAS, R. **A aprendizagem significativa e interdisciplinaridade – Relato de prática**. Universidade Metropolitana de Santos, 2016.

BIENBERGUNT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no Ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

CAMARGO, D. de J. V. **“Fotomatizando”**: conexões entre fotografia e matemática nos anos finais do ensino fundamental de uma escola municipal de Pelotas-RS. Universidade Federal de Pelotas 2020.

DWORAKOWSKI, M. L. M. **O Estudo da Fotografia é uma prática possível em todas as disciplinas escolares?**. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais) – Especialização em Ensino e Percursos Poéticos. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas – RS. p.51. 2015.

FARIAS, M. S. F. de. **Design Thinking na elaboração de um produto educacional**: roteiro de aprendizagem – estrutura e orientações. Manaus, 2019, p.156. : il.

FILHO, F. R. A. M.; NETO, A. de C. A. **Modelagem matemática**: um modelo matemático para o jogo Torre de Hanói com alunos do Ensino Médio da escola Estadual de Educação Específica. Universidade do Estado do Amazonas, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIMENES, A. **A física e a Matemática Intrínsecas na Fotografia**. Balneário Camboriú: Photos, 2015.

KOCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e prática da pesquisa. 23. ed. Petrópolis: Vozes, 2006.

MARTIN, B. *et al.* **Guia completo de fotografia**. Tradução: Ana Ban. São Paulo : Editora Abril, 2008.

MEYER, J. F. da. C. A.; CALDEIRA, A. D; MALHEIROS, A. P. dos. S. **Modelagem em Educação Matemática**. – 3. Ed.; 2 reimp. -Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

ROCHA, J. **Modelagem Matemática com Fotografias**. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Instituto de Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. p.165. 2013.

SILVA, I. A. da C. **A qualidade de Ensino dos Estudantes das Escolas Públicas do Município de Morretes**: desafios para a aprendizagem significativa. Mantinhos, 2018.

TRIGUEIRO, R. de M. **Metodologia Científica**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2014. 184p.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele nada seria possível. Agradeço também a meus pais Raimunda Brito e Mario Jorge e todos os membros de minha família, pela compreensão e apoio na minha trajetória, pois sem o apoio dessas pessoas que eu amo demais, não teria conseguido chegar até aqui. Agradeço aos meus amigos, principalmente Aline, Victória, Pedro, Caroline, Ronaldo, Yan e Jocinedson que me ajudaram muito. Agradeço a todos os professores que contribuíram com a minha formação e principalmente ao meu orientador Professor Mestre Gideão Teixeira e minha coorientadora Professora Doutora Lucélida Maia que embarcaram comigo nessa aventura.

APÊNDICE A

Roteiro de aprendizagem

Acadêmica : Raianne Oliveira Martins

Aluno :

Texto de apresentação

Este roteiro irá levar você a um novo aprendizado cheio de novos desafios e um olhar diferente para o ensino da proporcionalidade a partir da fotografia.

Preste atenção nas explicações e curiosidade sobre esse novo olhar para a matemática, usando a modelagem matemática, para ensinar você caro aluno, os conceitos de proporcionalidade, um assunto muito importante para o seu aprendizado dentro da sala de aula e fora, de uma forma diferente através da fotografia.

Depois da implementação do roteiro caro aluno, você será capaz de:

- **Identificar que a matemática está presente no dia-dia, em um simples ato de fotografar.**
- **Verificar a proporcionalidade nos detalhes das imagens**
- **Explicar e usar o conceito de proporcionalidade, para imprimir uma imagem de boa qualidade.**

1º momento com duração x/aula

Neste nosso primeiro momento iremos dialogar sobre o tema, como uma introdução do que iremos estudar, despertando a curiosidade com a fotografia e suas relações com a matemática.

Relações que a fotografia tem com a matemática, que iremos discutir:

- Profundidade de cor
- Bit e Pixels
- Proporção Áurea
- Regra dos terços
- Relação tamanho de impressão/quantidade de pixels

2º momento com duração x/aula

Neste segundo momento iremos falar sobre o conceito de proporcionalidade e a fotografia com o celular.

Objetivo de aprendizagem 01: identificar que a matemática está presente no dia-dia, em um simples ato de fotografar.

- Conceito de proporcionalidade.
- Com o uso do celular iremos fotografar alguns objetos para falarmos sobre a qualidade da foto.
- Câmeras dos smartphones, usando a matemática para sabermos a quantidade de pixels.

3º momento com duração x/aula

Neste terceiro momento iremos falar sobre os detalhes das imagens (largura x altura), onde a matemática se encontra. E falar sobre a impressão das imagens.

- Como identificar os detalhes de uma imagem.
- Uso da proporcionalidade na impressão de uma imagem.

Objetivo de aprendizagem 02: verificar a proporcionalidade nos detalhes das imagens.

4º momento com duração x/aula

Neste quarto momento iremos descobrir o tamanho de impressão de uma imagem para imprimi-la sem cortes e com essas informações praticar o que aprendemos.

Objetivo de aprendizagem 03: explicar e usar o conceito de proporcionalidade, para imprimir uma imagem de boa qualidade.

Tarefa 1. Leia as instruções abaixo e pratique seus conhecimentos.

Os alunos da escola Senador Álvaro Maia foram escolhidos para trabalharem em equipe, para a seguinte atividade, ajudar a escola montar seu mural de artes. Para isso cada grupo irá revelar 5 fotos, sendo que as imagens terão que ter a proporcionalidade padrão, sem cortes e perda da qualidade. As imagens escolhidas têm largura e altura de: 20 cm x 25 cm, 45 cm x 60 cm, 15 cm x 21 cm, 15 cm 20 cm, 720 cm x 519 cm. Como cada equipe vai calcular o tamanho de impressão?

- Identificar se o tamanho da imagem é proporcional para imprimi-la, sem danificar a qualidade da foto.
- Explicar como chegou ao resultado.

Tarefa 2.

Um aluno do 7º ano do Ensino Fundamental, foi ajudar seu pai em seu ambiente de trabalho em uma lan house e você irá ajuda-lo, com a seguinte tarefa: encontrar os padrões de tamanho das seguintes medidas, achando os padrões, ele irá descobrir a proporção dos tamanhos. Querido aluno seu desafio é:

- Encontrar os padrões de tamanho, das medidas abaixo.
- Identificar as proporções encontrada.

Quadro 1 – Exercício do aluno

Altura	Largura	Proporção
972 cm	692 cm	
900 cm	1440 cm	
4500 cm	3000 cm	
2076 cm	2916 cm	
1000 cm	1500 cm	
2880 cm	3840 cm	
1500 cm	2100 cm	
2880 cm	1800 cm	
960 cm	1280 cm	
3000 cm	2000 cm	
3600 cm	5760 cm	

Fonte: arquivo da pesquisadora Raianne Oliveira

Obs: depois de encontrar as proporções das imagens, arrume cada medida e proporção em cada tabela abaixo.

Tabela 1

Tabela 2

Tabela 4

Tarefa 3. Cada equipe irá tirar 3 fotos com proporções diferentes para imprimir e depois discutir o resultado com seus colegas. Em seguida irão fotografar uma imagem usando o zoom óptico e o zoom digital.

- Cada equipe vai fotografar com os seguintes padrões: 5:4, 3:2 e 16:9.
- Explicar como chegou ao resultado.
- Imprimir as fotos e identificar o que ocorreu nas fotos, quando as proporções são diferentes.
- Analisar as fotos tirada com o zoom óptico e o zoom digital e discutir as suas diferenças.

5º momento com duração x/aula

Neste quinto momento será a aplicação do questionário.