



USO DA FOTOGRAFIA E DA TECNOLOGIA EM AULA DE MATEMÁTICA NUMA ESCOLA DO CAMPO

Irmgard Simon – irmgard08@gmail.com – Polo de Camargo - UFRGS

Andreia Dalcin – andreia.dalcin@ufrgs.br – UFRGS

Resumo

O problema de pesquisa constitui-se em investigar sobre possibilidades de trabalhar em uma turma multisseriada de oitavo e nono ano, numa escola do campo, com um olhar voltado à realidade local e com práticas que contemplem o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação, de modo que, possibilite a construção de conceitos matemáticos escolares e não escolares. A estratégia é fotografar cenários, objetos, enfim, capturar imagens a partir do olhar do camponês e manusear estas fotografias no software GeoGebra com transformações geométricas, a fim de, com o uso de tecnologias, explorar conceitos matemáticos que valorizem construções geométricas de isometria e homotetia a partir de imagens do contexto local de vivência dos alunos.

Palavras-chave: Turma multisseriada; transformações geométricas; GeoGebra

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma escola do campo e teve como foco as possibilidades de trabalhar aulas de matemática, em turma multisseriada, a partir da utilização de fotografias da localidade, no Software Matemático GeoGebra¹.

A Escola, onde foi desenvolvida a prática pedagógica, localiza-se às margens de um pequeno Arroio, no interior do município de Três Passos, na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Este educandário representa um ponto de referência para comunidade, pois, além das aulas regulares, nas dependências, acontecem os encontros dos jogos de futsal, encontros do Conselho Comunitário de Saúde com distribuição de medicamentos e orientações; expediente semanal da associação dos agricultores do

¹ GeoGebra é um software de matemática dinâmica e multiplataforma de livre distribuição que pode ser encontrado no site www.geogebra.org.

Distrito; Agrofeira Distrital da Mandioca que neste ano está na 13ª edição, enfim, local de divulgação, informação, encontros e aprendizados.

Os alunos provêm de seis comunidades interioranas, cuja economia local, caracterizada como familiar, têm como principais fontes de renda o gado leiteiro e a fumiicultura.

Este educandário, no momento, conta com um número total de cinquenta alunos, da Educação Infantil e do Ensino Fundamental. A organização escolar caracteriza-se pela seriação, contudo, em turmas multisseriadas.

No turno da tarde funcionam três turmas: a Educação Infantil com crianças de quatro e cinco anos, Pré I e Pré II respectivamente, com um total de dez alunos; outra turma composta por alunos do primeiro, segundo e terceiro ano do ensino fundamental, com treze alunos e mais uma turma formada pelos alunos do quarto e quinto ano, com oito alunos. No turno da manhã estudam dezenove alunos, oito do sexto e sétimo ano e mais onze alunos do oitavo e nono ano do ensino fundamental.

Na escola trabalham a diretora, que exerce também a função de coordenadora pedagógica e secretária. O quadro de funcionários constitui-se pela merendeira e pela servente responsável pela limpeza. No turno da tarde, atuam três professoras e todas estas residem no meio rural, duas são formadas em Pedagogia e a professora do quarto e do quinto ano é formada em Letras-Licenciatura. No turno da manhã, a maioria dos professores não trabalham vinte horas semanais com exclusividade nesta escola, pois eles lecionam em mais de uma escola. Por exemplo, a professora de Matemática vem duas vezes por semana à escola, a de Espanhol uma vez por semana e a de Educação Física um dia. A única professora que trabalha com exclusividade atua com o quarto e quinto ano no turno da tarde e de manhã ministra aulas de Português e Educação Artística, ainda uma manhã da semana desenvolve atividades de reforço com os alunos das séries iniciais do ensino fundamental.

Hoje, no município de Três Passos existem apenas quatro escolas do campo, sendo que existiam, na década de noventa do século XX, mais de trinta escolas.

O êxodo rural de famílias que abandonaram o campo e migraram para os centros urbanos, principalmente para região calçadista do Estado, que ocorreu na década de noventa do século XX, ocasionou um “esvaziamento” da zona rural. Hoje, no entanto, a redução da população interiorana e principalmente da mais jovem deve-se a fatores tais como: o controle da natalidade, práticas agrícolas que absorvem menos mão de obra e a falta de perspectiva do jovem continuar no campo para ali constituir sua família. Esta

saída dos jovens do campo contribui também, para que a idade média das pessoas do campo, aumentasse bastante nos últimos anos.

Há cinco anos atrás, a proposta política municipal foi a de desativar as quatro escolas do campo, devido aos altos custos financeiros para manter estes educandários em funcionamento, diante desta situação, as comunidades do campo se mobilizaram, justificando seu funcionamento pela importância social e cultural na comunidade, contudo, a partir daquele momento, todas as turmas de alunos passaram a ser multisseriadas.

A questão de um professor trabalhar duas séries/anos na mesma sala de aula, simultaneamente, é desafiadora, exige um trabalho diferenciado, pois, se o ensino da Matemática for considerado um processo linearmente rígido, com os conteúdos que precisam ser “vencidos” rigorosamente em cada espaço de tempo, inerentes a cada série, realmente pode parecer praticamente impossível de se trabalhar.

Segundo Perrenoud e Pérez Gómez (1998, p. 95) o problema está em “[...]como construir a cultura da escola em virtude de sua função social e do significado que adquire como instituição dentro de uma comunidade social”. Portanto, é necessária a valorização do conhecimento popular, culturalmente construído, e ainda oportunizar através de uma transposição didática, adequada e bem elaborada, o conhecimento científico e tecnológico construído ao longo da história, pois, os alunos do campo não podem ignorar os contextos e saberes da comunidade local e nem tão pouco, ficar à margem do desenvolvimento.

Frente a estas inquietações, apresenta-se o problema desta pesquisa: **Como trabalhar conceitos matemáticos em uma turma multisseriada numa escola do campo, com um olhar voltado à realidade local e com prática que contemple o uso de mídias digitais?”**

Nesta perspectiva, apoiada em uma abordagem qualitativa, buscamos desenvolver uma sequência didática com uma turma multisseriada do oitavo e nono ano do Ensino Fundamental em uma escola do campo, objetivando-se investigar sobre possibilidades de trabalhar com o uso da fotografia e transformações geométricas de isometria e homotetia das imagens no software GeoGebra na construção de conceitos matemáticos escolares e não escolares.

Os instrumentos de avaliação e validação dos procedimentos são a observação e acompanhamento direto durante o desenvolvimento da prática de ensino; análise de registro do desenvolvimento das aulas através de fotografias e relatos orais e escritos

por parte dos alunos e professora envolvida em relação à satisfação e aprendizado; interação dos pesquisados e pesquisador; análise das observações e sistematização das observações.

Este artigo está organizado em quatro seções: Introdução, Pressupostos Teóricos, Prática Pedagógica e Análise da Sequência Didática. Constatam ainda, as considerações finais.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Referindo-se às escolas do campo, Molina; Freitas (2011, p. 26) afirmam que o [...] “aspecto central [...] é o fato de seus processos de ensino e aprendizagem não se desenvolverem apartados da realidade de seus educandos”. Para tanto é necessário considerarmos os aspectos sociais, culturais e físico-ambientais das escolas e comunidades.

Hage (2011), em seus estudos e intervenções focando a Educação do Campo, observa que:

Em sua grande maioria, as escolas multisseriadas estão localizadas nas pequenas comunidades rurais, muito afastadas das sedes dos municípios, nas quais a população a ser atendida não atinge o contingente definido pelas secretarias de educação para formar uma turma por série. (HAGE, 2011, p. 99).

Em relação à precariedade das condições existenciais das escolas multisseriadas Hage (2011) afirma que:

[...] são muitos os fatores que evidenciam as condições existenciais inadequadas dessas escolas, que não estimulam os professores e os estudantes a nelas permanecerem ou sentirem orgulho de estudar em sua própria comunidade, fortalecendo ainda mais o estigma da escolarização empobrecida e abandonada que tem sido ofertada no meio rural e forçando as populações do campo a se deslocarem para estudar na cidade, como solução para essa problemática. (HAGE, 2011, p. 100).

Hage (2011) ainda faz referências às angústias relacionadas à organização do trabalho pedagógico em face do isolamento que os professores vivenciam e do pouco preparo para lidar com a heterogeneidade de idades, séries e ritmos de aprendizagem:

[...] é muito comum presenciarmos na sala de aula de uma escola ou turma multisseriada os docentes conduzirem o ensino a partir da transferência mecânica de conteúdos aos estudantes sob a forma de pequenos trechos –

como se fossem retalhos dos conteúdos disciplinares – extraídos dos livros didáticos a que conseguem ter acesso, muitos deles bastante ultrapassados e distantes da realidade do meio rural, repassados por meio da cópia ou da transcrição no quadro, utilizando a fragmentação do espaço escolar com a divisão da turma em grupos, cantos ou fileiras seriadas, como se houvesse várias salas em uma, separadas por paredes invisíveis. (HAGE, 2011, p.100).

Diante desta questões evidencia-se uma carência de propostas e práticas educacionais voltadas à Educação no Campo que, contemplem estratégias que busquem usufruir positivamente da heterogeneidade, característica mais acentuada em turmas multisseriadas.

Nesta perspectiva, buscamos desenvolver uma prática pedagógica com os alunos de uma turma multisseriada do oitavo e nono ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Bispo Pedro Fernandes Sardinha da localidade da Barra da Romana, município de Três Passos, RS, com a proposta de desenvolvermos um trabalho com a implementação da fotografia com imagens capturadas pelos alunos pesquisados e uso de recursos de Tecnologias de Informação e Comunicação com o intuito de potencializar o conhecimento matemático.

Um desafio da escola do campo, segundo Molina; Freitas (2011, p. 26-27) é “[...] incorporar no trabalho pedagógico a materialidade da vida real dos educandos, a partir da qual se abre a possibilidade de ressignificar o conhecimento científico que, em si mesmo, já é produto de um trabalho coletivo, realizado por centenas e centenas de homens e mulheres ao longo dos séculos”.

Frantz (2014) em seu artigo intitulado Possibilidades do uso da Fotografia para o Ensino de Proporção e Geometria em uma Escola do Campo, nos leva a uma reflexão, ampliando nossa visão em busca da possibilidade de trabalhos voltados à geometria com uso da fotografia.

Fotografar, eternizar materialmente o que vemos, requer também a arte no processo registrar, tomada de decisão nas escolhas, enfim, remete a uma releitura do que vemos e vivenciamos.

Assim, as escolhas do fotógrafo influenciam na compreensão da situação registrada, para além da construção dos conceitos e dos conteúdos, neste sentido, contribuem para uma melhor compreensão e interação no meio social.

Segundo Frantz (2014. p.02) “[...] praticamente não existem pesquisas que aproximem fotografia e educação do campo com o objetivo de ensinar matemática.”

Frantz (2014) ressalta que o ato de fotografar também envolve matemática:

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. (FRANTZ, 2014, p. 4).

O fotógrafo não coloca em prática simplesmente a funcionalidade de um instrumento digital, e não “clica” de maneira aleatória, ele faz uso da arte na busca do melhor ângulo e foco, faz uma leitura da situação. Assim, o ato de fotografar envolve escolhas, decisões e cálculos, por isso ao analisarmos uma foto podemos extrair um grande número de dados relacionados ao ambiente e momento que esta imagem foi capturada. O uso da fotografia em sala de aula pode constituir-se numa experiência reflexiva e de aprendizagem, ainda conforme Frantz:

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 (FRANTZ, 2014, p. 1-2).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998, p. 55), em relação à geometria encontramos: “o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive”, no entanto, a geometria muitas vezes é apresentada de forma bastante descontextualizada, de maneira mecânica, como se esta área fosse simplesmente um conjunto de fórmulas e passos a serem seguidos na obtenção da “resposta certa”, na “resposta esperada pelo professor”. Segundo Pavanello (1993 apud Gouveia 2005):

A maioria dos alunos de 1º grau {Ensino Fundamental} deixa de aprender Geometria, pois os professores das séries iniciais limitam-se em geral, a trabalhar somente a aritmética e as noções de conjunto. O estudo da Geometria passa a ser feito – quando não é eliminado – apenas no 2º grau (ensino médio) com o agravante de que os alunos apresentam uma dificuldade ainda maior porque o Desenho Geométrico é substituído, nos dois graus de ensino pelo Educação Artística. (PAVANELO, 1993, apud GOUVEIA. 2005, p. 6).

Nas aulas de geometria, somado às práticas usuais de ensino, o conhecimento pode ser potencializado com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação. Em relação ao uso de tecnologias em sala de aula, Kenski (2007, p. 46) afirma: “Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Conforme Moran (2000):

A educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações. É importante educar para usos democráticos, mais progressistas e participativos das tecnologias que facilitem a educação dos indivíduos. (MORAN, 2000, p. 36).

Para Gravina (2001, p.36) “O suporte dos ambientes informatizados à pesquisa em matemática favorece a exploração de conjecturas e o refinamento desta e a gradativa construção de uma teoria matemática”.

Medeiros em sua Dissertação de Mestrado (2012), apresenta possibilidade do uso geometria dinâmica no ensino das transformações no plano e destaca o uso *software* GeoGebra por ser gratuito, de livre acesso, de fácil utilização e instalação, ainda caracteriza o GeoGebra como software que combina as janelas, da Álgebra e da Geometria, o que possibilita, estabelecer relações simultaneamente, entre diferentes registros, o algébrico, o geométrico e o discursivo (língua natural de uso especializado) proporcionando a visualização, a construção e a argumentação.

Medeiros (2012), observa que os *softwares* matemáticos são conhecidos como ambiente de geometria dinâmica por terem a característica de manter, sob a ação do movimento, as relações geométricas impostas na construção.

Em relação às transformações geométricas, os PCN do terceiro e quarto ciclos (1998), destacam:

[...] a importância das transformações geométricas (isometrias, homotetias), de modo que permita o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial e como recurso para induzir de forma experimental a descoberta, por exemplo, das condições para que duas figuras sejam congruentes ou semelhantes. (BRASIL, 1998, p.51).

As transformações geométricas fazem parte da história da humanidade, sua evidência está presente, nas pinturas rupestres, nas pinturas em cerâmica de povos primitivos, nas mais antigas artes encontram-se trabalhos feitos com símbolos geométricos e com padrões simétricos. Segundo Flores e Wagner (2014), a arte pode ser potencializada em aulas de Matemática:

A criatividade, imaginação, pensamento visual e estética não se restringem ao contexto artístico, mas são possíveis de serem desenvolvidos em ambientes de salas de aula de matemática. A arte é, então, potencializada para refletir e desenvolver problemas de pesquisa voltados ao ensino e à aprendizagem da matemática. (FLORES; WAGNER, 2014, p. 244).

Ainda conforme Flores e Wagner (2014), As transformações geométricas possibilitam o raciocínio sobre o plano e o espaço e são fortemente sugeridas pelos

PCN, mas, dificilmente são abordados nos planejamentos e práticas de ensino, bem como, nos livros didáticos.

Referindo-se a Educação Matemática do Campo, Oliveira. et al (2013) afirmam que:

[...] a partir da tomada de consciência por parte dos sujeitos do campo, [...] e ao atuar concretamente nessa realidade, reafirma-se o compromisso com essa modalidade de educação, defendendo a qualidade do ensino que propicie aprendizagem coerente com seus princípios e necessidades, pois ao longo de seu histórico, constituiu-se como instrumento de libertação e de construção de consciência crítica dos que dela participam e necessitam. (OLIVEIRA. et al, 2013, p. 4).

O ensino da matemática nas escolas do campo se concretiza na articulação do conhecimento popular e científico, na valorização de seu contexto histórico e acesso às avanços tecnológicos, buscando-se assim a aprendizagem dos conteúdos sistematizados.

3. PRÁTICA PEDAGÓGICA

As atividades foram desenvolvidas em quatro encontros totalizando oito horas e foram organizadas em oito momentos.

1º Momento: Fotografar situações da realidade local

O primeiro encontro aconteceu no dia 26 de maio de 2015, no turno da tarde, em aulas do *Programa Mais Educação* em oficinas de *Campo do Conhecimento* com a proposta de primeiramente sair a campo para fotografar imagens que representassem o meio em que vivem.

Este momento aconteceu de maneira bastante descontraída, cada um queria registrar algo que mais lhe chamasse a atenção. Ao retornarem à sala de aula comentavam sobre os registros e partilhavam experiências. Um aluno fotografou dois terneiros gêmeos que haviam nascido naquele dia, em uma propriedade próxima à escola, outro se deteve mais a fotografar rio Turvo, também fotografaram a Escola e seu entorno, horta, Todos estavam comprometidos e envolvidos com o trabalho que durou cerca de uma hora.

2º Momento: Trabalhar as fotografias no Paint e salvar em formato JPEG

A Escola dispõe de computadores, na sala de leitura, para pesquisa e realização de trabalhos, contudo, estes computadores são ultrapassados e o funcionamento bastante comprometido, por este motivo considerou-se mais proveitoso fazer uso dos *notebooks*, da Escola, vale dizer que, este educandário dispõe de quatro unidades, adquiridos com Verbas Federais² e também foram utilizados os *notebooks* dos alunos e da professora.

Em seguida, a proposta foi de trabalhar as imagens no Paint e salvá-las no formato JPEG, vale destacar que a execução deste trabalho não foi tão simples, pois os alunos não dominavam este programa. A professora pesquisadora com o auxílio do projetor multimídia (Datashow), orientou os procedimentos para o uso das ferramentas do Paint, tais como: cortar, redimensionar, girar, ... salvar em JPEG uma pasta criada pelos alunos. Os alunos foram acompanhando e executando as atividades até atingirem a meta estabelecida. Foram solidários nas cooperações e se mostravam satisfeitos em realizar a atividade que para eles foi significativa. A Figura 1 registra o processo de construção dos arquivos de fotografias dos alunos.

Figura 1 – Alunos trabalhando as fotografias



Fonte: Arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS. (2015)

Os alunos continuaram este trabalho, à distância, fotografaram mais situações e cenas do cotidiano do campo.

3ºMomento: Familiarização com o Software GeoGebra

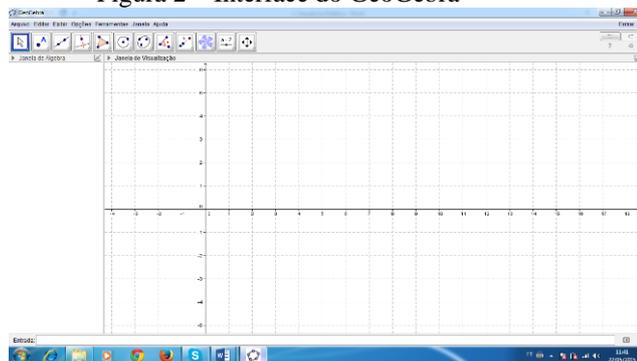
No dia 28 de maio de 2015 no turno da manhã na aula de Matemática, primeiramente, os alunos realizaram atividades de familiarização com o Software GeoGebra. Vale destacar que os alunos do nono ano já tiveram contato com este software no ano anterior, contudo, para o oitavo ano este foi o primeiro contato.

² Programa Dinheiro Direto na Escola - PDDE e Programa Mais Educação

Primeiramente, encontraram na tela do computador o ícone do Software GeoGebra , carregando-o.

A Professora orientou os alunos com explicações e auxílio de projetor multimídia e os questionou sobre o que poderiam ver na tela da Figura 2.

Figura 2 – Interface do GeoGebra



Fonte: Software GeoGebra (2015).

Os alunos do nono ano fizeram referências aos eixos do plano.

Constataram que a “tela do GeoGebra” é dividida em duas partes: à esquerda, a janela algébrica (que pode ser fechada, se necessário); à direita, a parte geométrica.

Os alunos exploraram a Barra de Ferramentas da Figura 3.

Figura 3 – Barra de Ferramentas.



Fonte: Software GeoGebra (2015)

E observaram que:

- Cada ícone desta barra tem várias opções, relacionadas com as funções descritas no desenho do ícone.
- Estas opções são acessadas clicando na seta do canto inferior direito de cada ícone.
- Ao clicar em um ícone da barra de ferramentas podemos obter seu nome e utilidade.
- Para ativar cada função na parte geométrica é necessário primeiro clicar no ícone depois na janela geométrica, conforme instruções do menu de conversação que está localizado ao lado da barra de ferramentas.

- Devemos selecionar sempre o objeto com o botão direito do mouse e escolher a opção que a janela oferece.

- A janela da álgebra é a área que exibe as coordenadas, equações, medidas e outros atributos de objetos construídos;

- A janela da geometria possibilita a visualização gráfica que possuem representações geométricas, que podem ser desenhados com o mouse com o uso da ferramentas da barra de ferramentas.

A observação e manipulação da tela GeoGebra e a barra de ferramentas teve como objetivo uma primeira aproximação com o programa.

4ºMomento: Transformações isométricas de reflexão

Com o GeoGebra podemos obter imagens refletidas utilizando as ferramentas Reflexão em Relação a uma Reta ou Reflexão em Relação a um Ponto. Com uma das ferramentas selecionadas, clica-se na figura a qual deseja-se obter a imagem refletida e clica-se na reta ou no ponto.

Na Reflexão a figura original e seu correspondente na reflexão tem a mesma distância em relação ao eixo, como uma forma ou objeto refletido no espelho.

Atividade A: Simetria de reflexão em relação a um ponto

Simetria de reflexão por um ponto também é chamada de simetria central.

Com o objetivo de trabalhar o conceito de reflexão e simetria de uma imagem em relação a um ponto, para melhor compreensão de conceitos matemáticos como ponto, e localização de pontos no plano, foi proposto aos alunos:

1. Abrir o GeoGebra;
2. Clicar com o lado direito do mouse e em seguida em malha
3. Inserir ponto.
4. Com o ícone inserir imagem (inserir uma imagem da pastas criada anteriormente).
5. Selecionar a ferramenta reflexão em relação a um ponto.
6. Selecionar a imagem e clicar no Ponto A
7. Questionamentos:
 - O que podemos observar?

- O que acontece se movermos o ponto A? O que ocorre em relação entre a distância de cada imagem até o ponto A?

- O que acontece se movermos os pontos B e C da imagem?

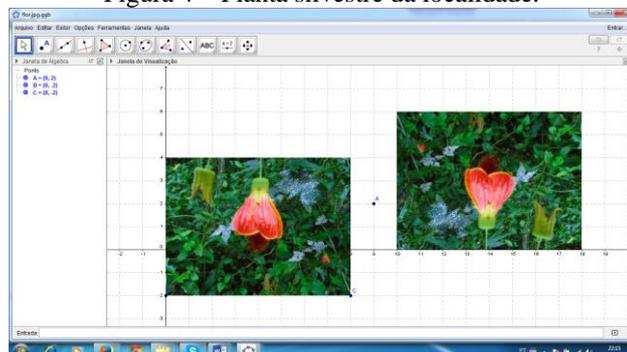
8. Salvar este arquivo no GeoGebra nomeando-o como reflexão de imagem em relação a um ponto.

Ao inserirem a fotografia escolhida, os alunos observaram que os pontos das extremidades da base da foto foram denominados por B e C e do lado esquerdo da tela identificaram o par ordenado de cada ponto, ao mover os pontos e os valores de x e y (do par ordenado) se alteravam. A professora regente da turma que estava presente, se manifestou nesta atividade reforçando o pedido para que prestassem bastante atenção no detalhe da localização dos pontos no plano cartesiano. Comparar as duas janelas do *interface* do GeoGebra, relacionando os pontos geometricamente com as coordenadas correspondentes.

A reflexão oportuniza noções de orientação e de simetria e com o software GeoGebra sua localização no plano.

Os alunos constataram também que ao movermos o ponto A, as medidas da distância do ponto até a fotografia inserida e a imagem refletida eram iguais.

Figura 4 – Planta silvestre da localidade.



Fonte: Arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS. (2015)

Atividade B: Reflexão em relação a uma reta.

A simetria de reflexão por uma reta é também denominada de simetria de reflexão axial.

Na simetria de reflexão axial há uma reta passando pela figura ou fora dela que atua como espelho, refletindo a imagem desenhada. Essa reta recebe o nome de eixo de simetria. As figuras (imagens) são congruentes

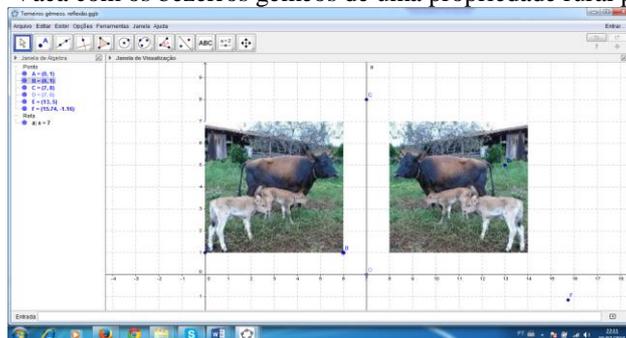
Os alunos foram desafiados a refletir uma imagem em relação a uma reta, com o objetivo de desenvolverem um trabalho mais autônomo.

Eles constataram de que novamente obtiveram um trabalho de simetria, mas desta vez em relação à reta. Esta atividade também exigiu que fizessem uso de noções de lateralidade e orientação- à esquerda, à direita abaixo, acima.

O procedimento para transformação isométrica de reflexão em relação a uma reta é semelhante à reflexão em relação a um ponto, contudo usa-se a ferramenta “Reflexão em relação a uma reta” da Barra de ferramentas do software GeoGebra ao invés da ferramenta “Reflexão em relação a um ponto”.

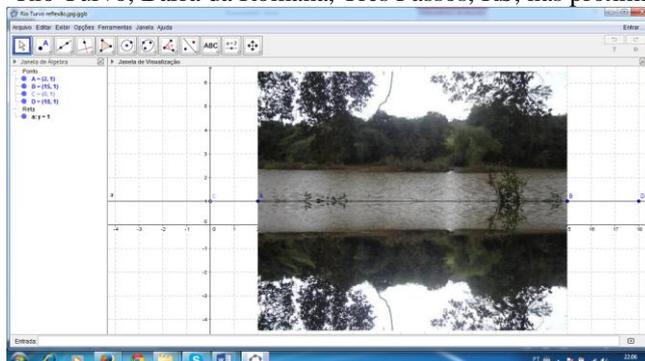
Alguns alunos tiveram dificuldades na realização da tarefa, mas com a cooperação e interação com os colegas conseguiram realizar a atividade proposta e com resultados interessantes, como podemos observar nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 – Vaca com os bezerros gêmeos de uma propriedade rural próximo à escola.



Fonte: Arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS. (2015)

Figura 6 – Rio Turvo, Barra da Romana, Três Passos, RS, nas proximidades da Escola



Fonte: Arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS. (2015)

5ºMomento: Transformações isométricas de translação

A translação é o termo usado para "mover" formas, sendo necessárias as especificações, direção e sentido. A amplitude do vetor também é um dado a ser observado.

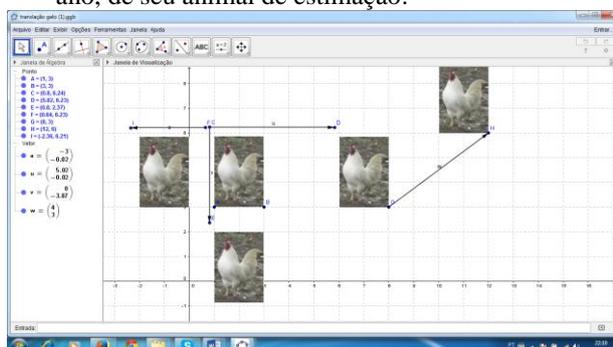
Na simetria de translação obtém-se uma imagem da figura inicial deslocada uma medida representada por um vetor.

Os alunos foram orientados a

1. Inserir imagem;
2. Inserir vetor
3. Selecionara a ferramenta “translação por um Vetor” clicar na figura e no vetor.
4. O que podemos observar?
5. E, se aumentarmos um vetor o que acontece?
6. Vamos mover o vetor em diferentes direções. O que acontece?
7. Vamos inserir um vetor com sentido contrário e observar o que acontece ao transladarmos a figura

O objetivo desta atividade é observar o comportamento das imagens e localização dos pontos no plano e desenvolver noções de vetores com a significação de direção (vertical, horizontal) e sentido (a seta indicando para direita ou para esquerda, para cima ou par baixo). A Figura 7 exemplifica estes movimentos.

Figura 7 – Transformações isométricas de rotação com imagem capturada por alunos do oitavo ano, de seu animal de estimação.



Fonte: Arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS. (2015)

No dia 02 de junho de 2015 no turno da manhã nas aulas de Matemática, juntamente com a professora regente de turma, continuaram as atividades de

transformações isométricas de rotação e transformações de homotetia com as ferramentas do software GeoGebra.

6ºMomento: Transformações isométricas de rotação

Na simetria de rotação, obtêm-se a imagem de um objeto por meio de um giro em torno de um ponto fixo, chamado de centro de rotação.

Rotação é o "giro" de uma figura (objeto) ao redor de um ponto chamado centro de rotação, a distância ao centro de rotação se mantém constante e a medida do giro é chamada ângulo de rotação.

Ao iniciar a aula a professora falou que nesta aula seria trabalhado no GeoGebra a isometria de rotação e indagou os alunos sobre “O que nos lembra a rotacional?” Houve várias associações por parte dos alunos como “roda, rodear, ...” Em seguida a professora sugeriu: “Vamos rotacionar uma fotografia de nossa arquivo”? Os alunos foram orientados a desenvolver a atividade no GeoGebra, seguindo os seguintes passos:

1. Inserir imagem;
2. Clicar no ícone ponto e clicar na tela inserindo o ponto A
3. Clicar na ferramenta do GeoGebra: Rotacionar em torno de um ponto.
4. Selecionar a imagem e clicar no ponto
5. Na janela que abre, escolher o ângulo e escolher o sentido: horário ou anti-horário

Esta janela instigou a questionamentos e reflexões importantes, pois contém vocábulos e valores que precisam ser interpretados adequadamente para o desenvolvimento da atividade proposta, como por exemplo o conhecimento de quantos graus tem uma circunferência. Neste sentido os alunos foram questionados sobre “O que a palavra “sentido” nos lembra?” Os alunos mencionaram as atividades, da aula anterior, envolvendo o conceito de vetores trabalhado. Fizeram referência ao significado de sentido horário e anti-horário

6. As duplas realizaram “experimentos” rotacionando imagens
7. Questionamentos:
 - O que podemos observar?
 - Qual é o grau de rotação, para obtermos uma circunferência com quatro imagens? E com oito imagens?

A Professora Regente contribuiu comentando que há poucos dias estudaram medidas da circunferência utilizando dois palitos de picolé unidos numa das extremidades com um percevejo, o que possibilitou girar um palito sobre o outro formando diferentes ângulos, que foram medidos com transferidor. Os alunos fizeram associações aos aprendizados anteriores de manipulação de materiais concretos com a atividade desenvolvida no GeoGebra.

Em seguida, foi projetada na tela uma fotografia do canteiro de ervas medicinais cultivado na horta escolar denominado de “Relógio Biológico”

Nesta escola, bem como as demais escolas do campo do município de Três Passos, implantou-se, no ano de 1988, o programa denominado *Semeando Educação e Saúde na Agricultura Familiar* com a proposta de desenvolver práticas pedagógicas voltadas à realidade e cultura do campo. Semanalmente, os alunos (no momento do 8º e 9º ano) têm aulas no turno inverso ministradas por uma profissional com formação na área agrícola.

Uma das práticas desenvolvidas na escola é o estudo e cultivo de ervas medicinais. O plantio destas ervas obedece uma disposição em um canteiro circular dividido em 12 partes iguais sendo que cada 1/12 do canteiro representa um horário do relógio (com um espaço de tempo de duas horas) assemelhando-se a ideia do relógio biológico do organismo humano (que regula as várias funções como apetite, sono, ...). Neste relógio, a cada intervalo de tempo está associado uma erva, que deva ser consumida em determinada horário para seu melhor efeito e resultado no organismo, conforme Figura 8 Este canteiro de ervas medicinais denominamos também de Relógio Biológico.

A EMATER (Associação Riograndense de Empreendedorismo de Assistência Técnica e Extensão Rural) tem um trabalho interessante desenvolvido nesta área, cujo projeto intitulado *Horto Medicinal, Relógio do Corpo Humano*³.

Figura 8 – Imagem do Relógio Biológico da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha

3

http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/1159290630estudo_caso_HORTO_MEDICINAL_RELOGIO_DO_CORPO_HUMANO.pdf



Fonte: Arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS. (2015)

Dando sequência a aula, a professora conduziu o diálogo e análises a partir de questionamentos:

- Qual o formato do Relógio Biológico?
- Em quantas partes está dividido o Relógio Biológico?

Em seguida os alunos foram desafiando a inserir no GeoGebra uma imagem do arquivo das fotografias que tivesse uma altura bem maior de que a base, com formato de palito e rotacionar a imagem em torno de um ponto dividindo a circunferência em doze partes, representando o Relógio Biológico.

Em seguida os alunos foram desafiados a inserir no GeoGebra uma imagem do arquivo das fotografias que tivesse uma altura bem maior de que a base, com formato de palito e rotacionar a imagem em torno de um ponto, dividindo a circunferência em doze partes, representando o Relógio Biológico

Figura 9 – Isometria de Rotação



Fonte: Imagem de trabalho de Isometria de Rotação sendo realizada por aluno do 9º anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha - Barra da Romana - Três Passos – RS. (2015).

Na Figura 9 podemos observar a construção de uma figura, desenvolvida por uma aluna da turma pesquisada, a partir de um recorte de uma fotografia de um tronco de uma árvore com a rotação de 30° de uma imagem em relação à outra, representando assim, uma circunferência dividida em 12 partes de maneira semelhante aos canteiros de ervas medicinais do Relógio Biológico.

Após esta atividade, os estudantes foram questionados e refletiram sobre as propriedades comuns e diferenças entre as transformações isométricas de reflexão, translação e de rotação.

7ºMomento: Transformação geométrica de Homotetia

O objetivo desta atividade de homotetia foi observar que nesta transformação geométrica as mudanças são de proporcionalidades, as figuras são semelhantes, contudo, não congruentes.

A professora esclareceu de que na transformação de homotetia podemos obter uma ampliação ou redução de qualquer figura geométrica ou imagem fazendo-se uso da ferramenta homotetia da barra de ferramentas do GeoGebra.

Os alunos foram orientados a seguir os seguintes passos:

1. Inserir ponto A;
2. Inserir imagem;
3. Clicar no ícone homotetia;
4. Selecionar o objeto (imagem), depois o centro (ponto A) e então “escolher” a razão do homotetia.

O questionamento, por parte dos alunos, foi imediato “O que é razão?” Eles haviam estudado razão e proporção no sétimo ano, mas não conseguiram estabelecer relação entre e o que se apresentava.

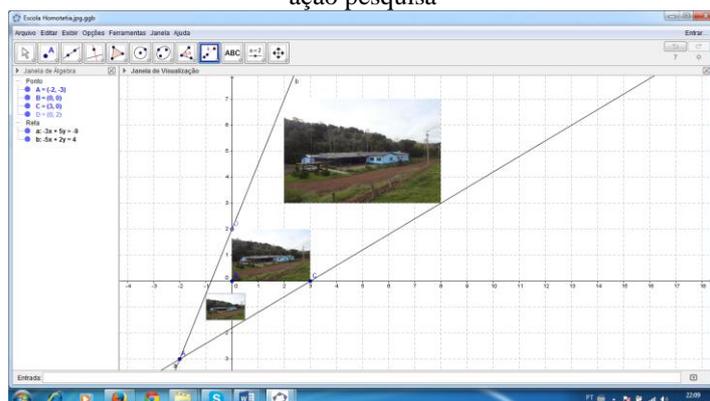
Neste momento, foi sugerido, pela professora pesquisadora usar a razão 2 e observar o que acontece. Um aluno observou “A figura dobrou de tamanho”. A Professora respondeu: “Sim, o comprimento da base dobrou, foi multiplicada por dois, como as figuras são semelhantes, a altura também dobrou e conseqüentemente o perímetro também.”

5. Escolher outro valor para razão da homotetia.
6. Observar o que acontece se escolhermos valores maiores que um. E se escolher valores maiores do que zero e menores do que um.

Na transformação geométrica de homotetia, Figura 10, se utilizou a razão 2 e a medida dos lados duplicou, ou seja base 3 para 6 e altura 2 para 4 e usando-se razão 0,5

resultou numa imagem reduzida com base e conseqüentemente perímetro com medidas de tamanho $1/2$ da imagem original. Ainda, foi feita uma breve abordagem em relação ao perímetro e área, observando-se a malha representada no plano.

Figura 10 - Transformação de Homotetia com imagem da Escola do Campo onde aconteceu a presente ação pesquisa



Fonte: Arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS. (2015)

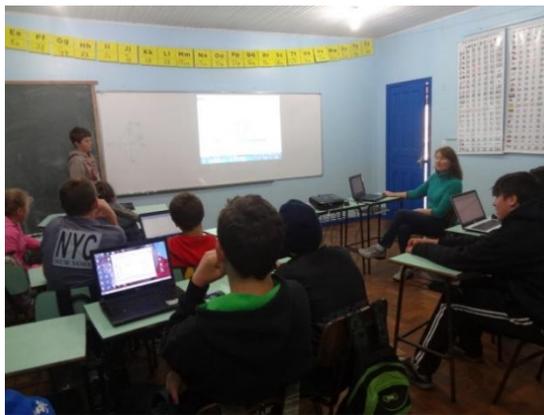
No final da aula da aula foi instigada a análise: “Quais são as características das transformações isométricas de reflexão, translação e rotação (*simetria e congruência*) e quais a características de transformações geométricas de homotetia (*semelhança*).

8ºMomento: Socialização e avaliação

No dia 18 de junho 2015, a aula teve como objetivo a socialização dos trabalhos de transformação geométrica, desenvolvidos em aula anteriores e à distância. Estiveram presentes oito alunos, sendo que três estavam ausentes.

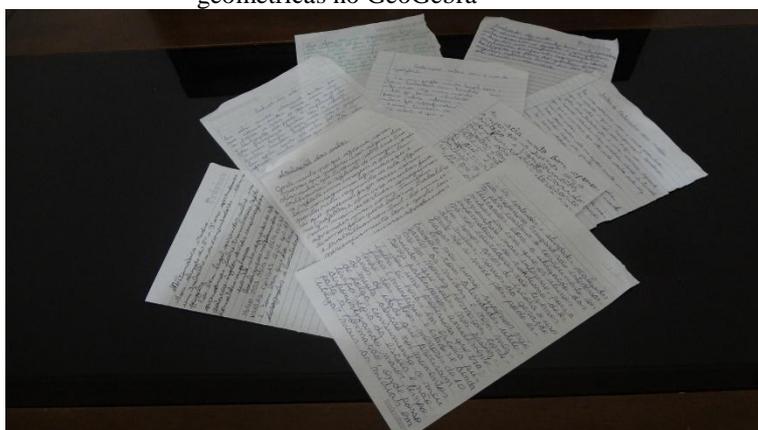
A figura 11 representa um momento da aula e no final deste encontro os alunos e a Professora Regente de Turma, individualmente, fizeram uma avaliação das aulas de matemática com o uso da fotografia e transformações geométricas no GeoGebra conforme Figura 12.

Figura 11 - Socialização dos trabalhos



Fonte: Alunos do 8º e 9 anos da E M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS, juntamente com a pesquisadora Irmgard Simon. (2015)

Figura 12 - Avaliação das aulas de matemática com uso de fotografia e transformações geométricas no GeoGebra



Fonte: Avaliações dos alunos do 8º e 9 anos e da professora regente desta turma - E M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS, (2015).

A seguir estão as transcrições das avaliações dos alunos que participaram do encontro do dia 18 de junho de 2015. Os alunos foram informados de que não havia necessidade de se identificarem nas avaliações escritas, por este motivo, os alunos serão nomeados com letras.

Aluno A

Gostei muito porque aprendi coisas novas que poderei usar algum dia. Nas aulas trabalhamos reflexão de imagem. Aprendemos o que é ponto, reta, segmento de reta, Aprendemos que podemos fazer várias coisas no GeoGebra e com isso as aulas ficam mais divertidas.

Também tiramos fotos e trabalhamos no Paint. Foi uma experiência muito boa, gostei bastante, e conseguimos aprofundar nossos conhecimentos.

Aluno B

Eu achei muito interessante porque aprendi coisas novas como ponto, reta, ângulos. A localização dos pontos no plano, a ampliação de fotografias. As aulas ficam mais interessantes com o GeoGebra.

Aluno C

Eu achei muito bom mexer no computador e realizar as transformações isométricas. Também achei interessante trabalhar as fotografias no Paint. Trabalhar no GeoGebra, eu gostei porque as aulas ficam mais divertidas.

Aluno D

Nós alunos do 8º e 9º ano aprendemos trabalhar no computador com o GeoGebra. Foi muito legal aprender sobre: translação, reflexão, rotação, ângulos, dividir uma circunferência, homotetia, ampliação, ponto reta, segmento de reta, localização dos pontos no plano. Isso para mim foi bem legal e aprendi várias coisas que eu não sabia.

Também foi divertido fotografar a localidade.

Aluno E

Foi um projeto muito legal, pois, é bom trabalhar com as tecnologias. Nós já havíamos estudado um pouco sobre rotação⁴, mas nessas aulas foi aprofundado o assunto

Aluno F

Foi uma experiência nova e muito produtiva. Eu aprendi o que são transformações isométricas que até eu não sabia. Gostei desse trabalho porque é uma maneira diferente de aprender matemática, mais divertida, com o uso da tecnologias que é um meio que está sendo cada vez mais usado nas escolas.

Essas poucas aulas vão me ajudar muito em meus estudos daqui para frente.

Já havia estudado um pouco sobre o GeoGebra, mas com estas aulas nos aprofundamos mais no assunto. Aprendi coisas que eu vou levar para o resto da vida.

⁴ Ao usar o termo rotação, o aluno se refere à estudo de ângulos.

Adorei, de verdade, essas aulas sobre transformações isométricas com a professora/diretora Irmgard⁵.

Aluno G

Nós, alunos, gostamos muito dessas aulas. Aprendemos muitas coisas com o GeoGebra e aprendemos a dividir uma circunferência, homotetia, ampliação, ponto, reta, segmento de reta, localização no plano dos pontos, graus, ângulos, rotação. Também foi bom tirar fotos da escola e comunidade.

Aluno H

Eu achei muito interessante fazer este trabalho porque a gente aprende muitas coisas novas. Este trabalho foi muito bom porque nós trabalhamos juntos, o que um não sabia o outro mostrava.

Avaliação da Professora Regente de Turma

Os conteúdos e atividades realizadas pela professora Irmgard são interessantes para contribuir no conhecimento dos educandos. A utilização das mídias faz com que os alunos demonstrem mais interesse, pois a informática faz parte do cotidiano deles. Já nós educadores não tivemos em nossos anos de escola o uso das mídias, “somos da geração que não mexe, pois pode estragar”.

Em meu curso superior não trabalhei com atividades utilizando mídias e nem mesmo em nossas formações continuadas.

Sou uma professora que trabalha 60 horas⁶ em escola pública (município e estado) e ainda tenho dois filhos menores de 10 anos de idade que precisam muito de minha atenção, consumindo meu tempo fora da escola, por isso não disponibilizo de tempo para formação em mídias e assim poder usar em minhas aulas.

As mídias representam um ferramenta a mais na aprendizagem dos alunos, mas eu procuro fazer atividades práticas para construir o conhecimento dos meus educandos.

4. ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

⁵ Irmgard é a pesquisadora deste TCC e diretora da escola onde foi desenvolvida a sequência didática.

⁶ A professora se refere à sessenta horas semanais

A partir desta prática, desenvolvido na turma multisseriada de oitavo e nono anos, numa escola da campo do município de Três Passos queremos destacar situações, aprendizados e aspectos que observamos durante a sequência didática.

Nesta sequência didática buscou-se contextualizar situações vivenciadas pelos alunos na escola e comunidade através da fotografia, uso de ferramentas digitais e abordagens temáticas da comunidade escolar. Abordando a educação do campo, Caldart (2009. p.1) afirma que “[...] não se trata de buscar uma resposta específica ao campo (seja com projeto social ou como percepção de escola ou de educação profissional), mas sim considerar as questões do campo”.

No primeiro momento, ao capturarem as imagens, os alunos externaram através da fotografia seus interesses, o que para eles chama a atenção, possibilitando ao professor abordar questões que podem direcionar as aulas e projetos e serem desenvolvidos na escola e comunidade, envolvendo diferentes áreas do conhecimento. Nesta sequência didática não foi possível um maior aprofundamento, pois foram apenas seis aulas de atividades de construções e mais duas de socialização e avaliação, por isso abordamos superficialmente alguns conhecimentos já trabalhados em aulas anteriores como por exemplo o Relógio Biológico, cujo projeto, está sendo desenvolvido em aulas do Programa Semeando Educação e Saúde na Agricultura Familiar.

As fotografias representam também uma fonte de pesquisa e análise sobre a presença da matemática na natureza e no dia a dia do nosso convívio social.

A imagem do relógio biológico remeteu a professora e os alunos a uma análise da matemática ali presentes, bem como, a possibilidade de sua representação no GeoGebra coma utilização da ferramenta da transformação geométrica de rotação. Para resolver este problema de construção houve necessidade da exploração de conceitos matemáticos como formato, ângulos, divisão da circunferência.

Para Medeiros (2012), o GeoGebra permite construir objetos que parecem com o mundo real.

Segundo Vygotski (apud MOLL, 1996, p. 11):

Os conceitos científicos crescem dentro do cotidiano, estendendo-se ao domínio da experiência pessoal, adquirindo significado e sentido; assim, demarcam o caminho de desenvolvimento dos conceitos científicos facilitando o domínio das características mais elevadas dos conceitos do dia a dia. (VYGOSTSKI, apud MOLL, 1996, p. 11).

Ao inserirem as fotografias no Paint os alunos selecionaram e recortaram as imagens. Embora todas fossem em formato retangular, não necessariamente eram semelhantes e/ou congruentes às originais, pois, os alunos escolheram as medidas (expressa na unidade de medida px) na barra inferior do Paint.

Constataram que, para recortar imagens retangulares quadradas as medidas da base e altura tiveram que ser iguais. A partir deste trabalho foi possível fazer referências à razão e proporção considerando-se a base e a altura da imagem, Portanto, este trabalho no Paint também representou um exercício matemático, envolvendo medidas e grandezas.

Os conceitos de razão e proporção foram reforçadas nas atividades de transformações de homotetia, pois, nestas transformações se obtém figuras semelhantes a partir da escolha da razão.

Ao inserirem as imagens salvas em JPEG para tela do GeoGebra, os alunos observaram que as proporções (base e altura) das fotografias continuavam as mesmas, evidenciadas na malha do plano, logo, representavam figuras semelhantes. A característica de semelhança também foi observada com a movimentação dos pontos das extremidades da base das fotografias no *software* de matemática dinâmica pela constatação de que as figuras não se deformavam. A localização no plano dos pontos foi expressa através da linguagem geométrica (localização no plano) e algébrica (par ordenado), na outra janela.

Com esta prática buscou-se contribuir para uma melhor compreensão de conteúdos desenvolvidos em aula, como exemplo, uma delas foi a transformação geométrica de rotação no GeoGebra com a divisão da circunferência em partes iguais contemplando o conteúdo de ângulos que os alunos do oitavo ano estavam trabalhando.

Como situação problema, durante desenvolvimento da prática, podemos citar a atividade de transformação de homotetia no momento em que os alunos atribuíam valores aleatórios para razão e primeiramente somente obtinham como resultados imagens semelhante maiores do que a original. A problematização era de como chegar a uma redução da imagem. Após muitas tentativas e questionamentos chegou-se à conclusão que o valor deveria ser maior do que 0 e menor do que 1, o que implica em uma fração do inteiro.

As transformações isométricas preservam as distâncias em relação a um ponto, reta ou vetor o que possibilita atividades um trabalho associado às artes, como foi

evidenciado com a construção da reflexão do rio Turvo (Figura 6) e nas construções da Figuras 15 e da Figura 17.

Conforme Flores; Wagner (2014) “Compreender a arte, tanto quanto a matemática, como forma de linguagem é uma tendência acentuada nas pesquisas”.

Na construção da Figura 15 foram usados um recorte de uma parte de um terreno com grama e flores e outro recorte de uma caminho de pedras à frente de uma casa próxima à Escola, foco desta pesquisa. Neste trabalho os dois recortes tem medidas congruentes e com a razão 0,5 entre altura e base e a fotografia foi transformada a partir da Simetria de rotação e de reflexão.

Figura 13 – Flores no gramado



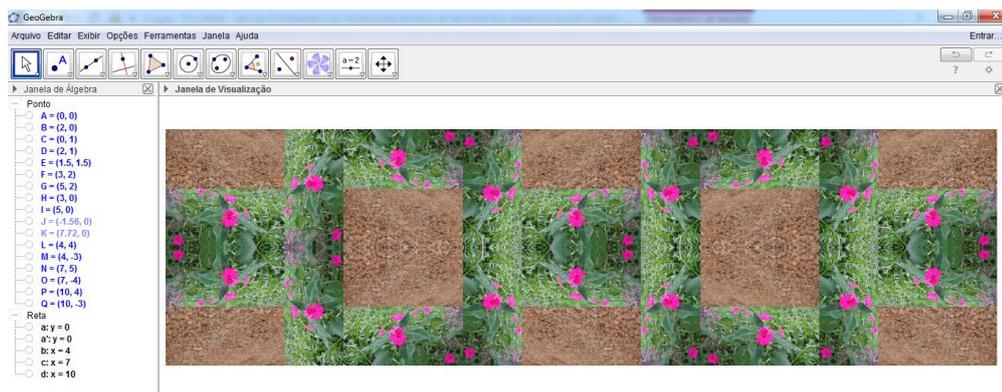
Fonte: Arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS e da pesquisadora Irmgard Simon. (2015).

Figura 14 – Propriedade do campo, próxima a E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Três Passos



Fonte: Arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS e da pesquisadora Irmgard Simon. (2015).

Figura 15 – Flores e Pedras



Fonte: Construção a partir de imagem do arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS, e da pesquisadora Irmgard Simon. (2015)

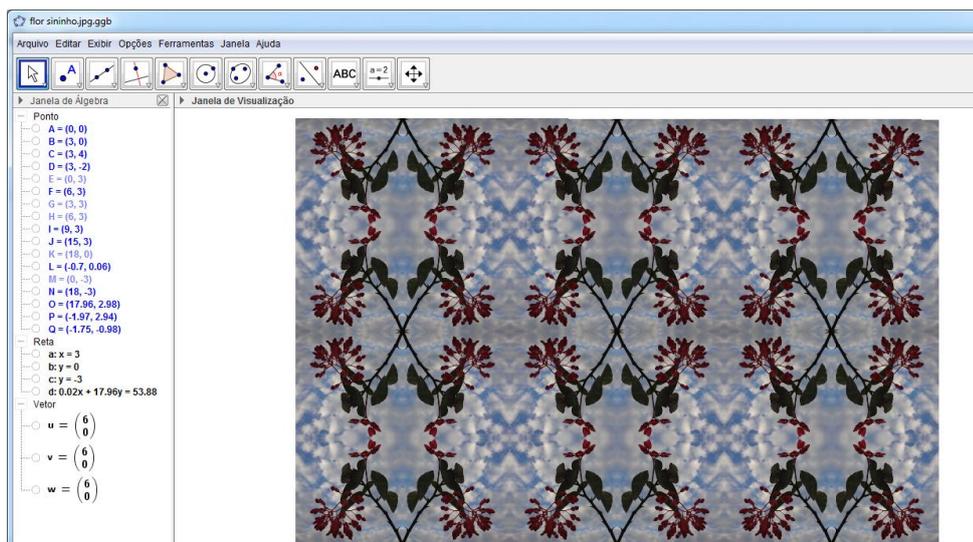
A construção da Figura 17 foi obtida a partir do recorte no Paint de uma fotografia de uma flor, cujo fundo tem a imagem do céu nublado. Neste trabalho foi usada a simetria de translação e de reflexão.

Figura 16- Flor e céu



Fonte: Arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS e da pesquisadora Irmgard Simon. (2015).

Figura 17 – Mosaico de flores no céu nublado



Fonte: Construção a partir de imagem do arquivo de fotografias dos alunos do 8º e 9 anos da E. M. E. F. Bispo Pedro Fernandes Sardinha – Barra da Romana - Três Passos – RS e da pesquisadora Irmgard Simon. (2015)

Nas construções artísticas da Figura 15 e da Figura 17 podemos fazer a leitura de outras formas geométricas que se formaram a partir da simetria das imagens fotografadas. Isto podemos constatar na imagem do céu nublado, das pedras, das flores. A observação dos tons das cores, monocromia e policromia, é algo que também pode ser explorado.

Nestas construções de transformação geométrica, podemos observar que as noções de sequência foram evidenciadas.

Outra sugestão de ampliação deste trabalho é investigar na possibilidade de manuseio das fotografias no software GeoGebra com as ferramentas das transformações geométricas para visualização da organização e disposição ornamental de canteiras ou mosaicos de paredes e/ou pisos, instigando os alunos a fazer conjecturas na busca do aprimoramento das construções.

A seguir faremos uma análise das avaliações dos alunos e professora regente de turma em relação à sequência didática.

Segundo as avaliações⁷ dos alunos, que participaram da sequência didática, as aulas, com fotografia e mídias digitais, mas especificamente com o *software* GeoGebra, bem como, os aprendizados podem ser considerados positivos, pois, os alunos descreveram as aulas como interessantes, legais, divertidas, produtivas, relatam também de que gostaram das aulas e que aprenderam “coisas novas.

“Este trabalho foi muito bom porque nós trabalhamos juntos, o que um não sabia o outro mostrava” (Aluno H), evidencia como positiva a heterogeneidade desta

⁷ As referidas avaliações se encontram na p. 20 - 21 do presente trabalho

turma multisseriada na busca da resolução e desenvolvimentos das atividades propostas, pois, conforme relato deste aluno, eles se auxiliavam.

No primeiro encontro, a saída a campo para fotografar, ter em mãos uma máquina digital e trabalhar as fotografias no Paint “foi uma experiência muito boa” (Aluno A), “foi divertido” (Aluno D).

Em relação aos conceitos matemáticos e atividades desenvolvidas nesta sequência o Aluno D cita: “translação, reflexão, rotação, ângulos, dividir uma circunferência, homotetia, ampliação, ponto, reta, segmento de reta, localização no plano”.

Enfim, os conteúdos de isometria e homotetia possibilitaram explorar grandezas lineares e angulares, números e razões numéricas interligando o bloco matemáticos de espaço e forma com o bloco dos números e operações e grandezas e medidas.

Durante o desenvolvimento das aulas, a professora regente de turma, contribuiu com observações e comentários em relação aos conteúdos a exemplo das falas: “Olhem no plano, onde estão os pontos e ao lado correspondendo ao par ordenado?”, “Quantos graus correspondem ao ângulo formado por um quarto de uma circunferência?” Contudo, ela não se desafiou em auxiliar ou participar nas construções em Matemática Dinâmica.

Segundo Oliveira (1999, p. 8), “[...] Esta repulsa só pode ser compreendida e superada à medida que, além de conhecermos a origem, apontemos para uma nova compreensão da importância do uso da tecnologia educacional no processo ensino-aprendizagem”.

A Professora Regente de Turma, em sua avaliação⁸ relata que: “Os conteúdos e atividades realizadas pela professora Irmgard são interessantes na construção do conhecimento do educando. A utilização das mídias faz com que os alunos demonstrem mais interesse, pois a informática faz parte do cotidiano deles”. A professora também afirma de que: “Já nós educadores não tivemos em nossos anos de escola o uso das mídias, somos da geração ‘que não mexe, pois pode estragar’”.

Santos e Radke (2005) observam que:

Existe uma certa acomodação e resistência em aceitar a introdução de mudanças de paradigmas, as quais são percebidas como fatores que podem vir a alterar as rotinas/tarefas conhecidas e aceitas. Essas percepções trazem consigo sentimentos de insegurança e ameaça, pois põem em risco hábitos de

⁸ A avaliação da professora regente de turma encontra-se na p.22 deste trabalho.

trabalho, de métodos e, inclusive, do emprego do tempo. (SANTOS; RADTKE, 2005, p. 331).

A professora regente da turma também argumentou, afirmando que: “Em meu curso superior não trabalhei com atividades utilizando mídias e nem mesmo em nossas formações continuadas”. O que reforça a percepção de Santos e Radtke (2005). “Percebe-se, no entanto, que as tecnologias da informação de comunicação, quando introduzidas nas escolas, são disponibilizadas de maneira inadequada aos (às) professores (as), não levando em conta a formação necessária, (SANTOS; RADTKE, 2005, p. 331)

Após justificativas, a professora regente de turma prosseguiu afirmando que as mídias representam “uma ferramenta a mais para aprendizagem dos aluno”, contudo, logo em seguida, procura compensar a falta de seu uso, argumentando: “Mas eu procuro fazer atividades práticas para construir o conhecimentos dos alunos”. Para Mercado (2006, p. 57) “Precisa-se integrar as tecnologias no currículo de um modo significativo e incorpora-la às atuais práticas de sala de aula, numa aprendizagem colaborativa, no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e deveres”. Portanto, as mídias não vêm para substituir, mas sim somar-se a outras práticas de ensino.

Este trabalho de estudo e prática representa uma pesquisa que levou a uma ação experimental e posterior reflexão sobre a mesma. Numa visão de continuidade podemos elencar como questões norteadoras de pesquisas as possibilidades de trabalhar fotografia e temáticas do contexto, com o uso de TIC, interligadas com outras áreas do conhecimento, numa perspectiva em que o aluno passe “de mero espectador a um criador ativo, não numa perspectiva de ser um cientista, mas que participe, compreenda e questione o próprio conhecimento”. MENDES (2006, p.9), e para tanto é importante ampliar horizontes e investir em pesquisa pedagógica educacional na área da matemática com ferramenta a serviço de uma melhor compreensão da realidade.

Considerações Finais

Iniciamos a presente pesquisa com a inquietação de “Como trabalhar conceitos matemáticos em uma turma multisseriada numa escola do campo, com um olhar voltado à realidade local e com prática que contemple o uso de mídias digitais?” Durante este trabalho buscamos respostas para esta questão. Neste sentido, foi elaborado o planejamento e a intervenção à luz de textos que pudessem embasar teoricamente a

nossa proposta. Como resultados obtivemos uma prática pedagógica com o uso de fotografia e o software GeoGebra, que disponibiliza as ferramentas de transformações geométricas, que contribuíram como agentes potencializadores da construção de conceitos matemáticos e de possibilidades do uso desta área do conhecimento na interação de outras área como as artes.

Percebeu-se de que este trabalho, embora seja uma proposta inovadora para realidade educacional, representa pouco diante da complexidade educacional e da real necessidade de inovação tecnológica que a educação escolar demanda. Além disso, trata-se de uma experiência local, situada e como tal não pode ser generalizada. No entanto, corrobora com algumas ideias importantes que estão sendo amplamente investigadas e difundidas pelas pesquisas, dentre as quais a ideia de que o uso de tecnologias na sala de aula requer novas posturas do professor frente aos processos de ensino e de aprendizagem de interação entre as tecnologias e os estudantes.

Em seu artigo 2º a LDB, Brasil (1996) está explícito de que a “[...] a educação tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando”. Portanto, escola precisa investir no sentido de acompanhar as inovações e não ficar alienada ao desenvolvimento e principalmente precisa defender a “Universalização da educação” como um direito de todos, inclusive dos alunos das escolas do campo com turmas multisseriadas.

A educação requer um ensino de matemática com o uso da tecnologia, porém, muitos professores não estão preparados para usar a tecnologia em sala de aula. Conforme os princípios e fins da Educação Nacional, estabelecidos pela LDB, Brasil (1996), em seu artigo 3º, “o ensino será ministrado com base nos princípios de garantia de padrão de qualidade”, mas, até quando acontecerá a inclusão digital de todos alunos das escolas públicas, inclusiva das escolas do campo?

Nos últimos anos já se pôde ver esforços neste sentido, com Programas do MEC/PDDE, inclusive com o *Programa Mais Educação*, com oficinas que podem ser escolhidas por cada unidade executora atendendo a realidade educacional específica, embora que, as escolas do campo ainda não tiveram a opção de escolher oficinas de informática.

Nesta realidade educacional ficou evidente o grande desafio a ser abraçados pelos profissionais da educação, não somente dos professores que lá atuam, mas pelos dirigentes e outras instâncias da educacionais, para que se desenvolvam novas formas de se comunicar, atendendo as exigências profissionais da sociedade atual.

Referências Bibliográficas

- BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.
- CALDART, Roseli S. *Educação profissional na perspectiva da Educação do Campo*. Comunicação apresentada no Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica, Brasília, 2009.
- FRANTZ, Débora de Sales Fontoura da Silva. *Possibilidades do uso da Fotografia para o Ensino de Proporção e Geometria em uma Escola do Campo*. Recife: XVIII EMBRAPEM, 2014
- FLORES, Claudia Regina; WAGNER, Débora Regina. *Um mapa e um inventário da pesquisa brasileira sobre arte e educação matemática*. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.16, n.1, pp. 243-258, 2014
- GRAVINA, Maria Alice. *Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético dedutivo-dedutivo*. Tese de Doutorado, Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- HAGE, Salomão Mufarrej. *Por uma escola do campo de qualidade social: transgredindo o paradigma (multi)seriado de ensino*. In: MOLINA, Mônica Castagna e FREITAG,
- KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- MEDEIROS, Margarete Farias. *Geometria Dinâmica no ensino de transformações no plano*. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre: UFRGS, 2012.
- MENDES, Iran A. e SÁ, Pedro F. de. *Matemática por atividades: sugestões para a sala de aula*. Natal: Flecha do Tempo, 2006.
- MERCADO, L. P. L. *Estratégias didáticas utilizando internet*. In: MERCADO, L. P. L. (Org.). *Experiências com tecnologias de informação e comunicação na educação*. Maceió: EDUFAL, 2006.
- MOLL, Luis C. *Vygostky e a educação: Implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- MOLINA, Monica Castagna e FREITAS. *Avanços e desafios na construção da educação do campo* (Org) *Em Aberto*, Brasília, v. 24, n. 85, p. 1-177, abr. 2011. ISSN 0104-1037.

MORAN, J. M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, SP: Papirus, 2000.

OLIVEIRA, M. B. de; OLIVEIRA, M. K. *Investigações cognitivas: conceitos, linguagem e cultura* ed. - Porto Alegre - ARTMED- 160 p., 1999.

OLIVEIRA, Wellington Piveta. et al. *Educação do campo: um enfoque na Educação Matemática articulada à resolução de problemas*. I Semana da Matemática da UTFPR - Toledo Perspectivas do Ensino e da Pesquisa em Matemática Toledo, 18 a 22 de novembro de 2013.

PAVANELLO, Regina Maria. *O Abandono do Ensino de Geometria: Uma Visão Histórica*. Dissertação de Mestrado. UNICAMP, Campinas-SP, 1993.

PERRENOUD, Sacristán J. G. e PÉREZ Gómez, A. I. *Compreender e transformar o ensino*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, B.S.; RADTKE, M.L. *Inclusão digital: reflexões sobre a formação docente*. In: PELLANDRA, N. M.C., SCHLUNZEN, E. T. M.; JUNIOR, KLAUSS S. (Orgs.). *Inclusão digital: tecendo redes afetivas / cognitivas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.