



X ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
Diálogo e Alteridade: a potência da horizontalidade entre
escola e universidade
Montes Claros – Minas Gerais
Outubro/novembro de 2024

O ESTUDO DA TRANSFORMAÇÃO GEOMÉTRICA ROTAÇÃO POR MEIO DA METODOLOGIA ATIVA POR ESTAÇÕES: a construção de um transferidor

Ana Clara Moreira de Almeida¹

RESUMO

O estudo da geometria acaba sendo menosprezado em comparação ao ensino de outras áreas da matemática. Esse é um dilema que vem sendo discutido a anos. Em contrapartida, atualmente muito se tem evidenciado a importância do estudo da geometria levando em conta suas propriedades axiomáticas, bem como as definições e o trabalho da visualização espacial. Este trabalho se trata de um relato de experiência de uma oficina planejada a partir de uma sequência didática de três aulas. As três aulas se estruturaram de modo a abordar o que é a unidade de medida grau, o que ela mede, como medir o ângulo usando o transferidor, a construção de um transferidor e o uso do transferidor ao fazer a transformação geométrica do tipo rotação. Foram usadas as metodologias ativas do tipo por estação e por investigação. Ambas foram cruciais para o objetivo final, visto que o intuito foi criar um ambiente de aprendizagem propício à construção do conceito. Ao início da atividade alguns alunos disseram não conhecer o transferidor e os que conheciam relataram não saber usá-lo. Após a oficina, os estudantes chegaram às duas ideias principais. A primeira é perceber que uma mesma figura rotacionada no mesmo ângulo e mesmo ponto, porém em direções diferentes, assumem posições diferentes. A segunda é que uma mesma figura rotacionada sob o mesmo ângulo e mesmo sentido, porém a partir de pontos diferentes, serão projetadas de maneiras diferentes.

Palavras-chave: Geometria. Rotação. Transferidor. Metodologias ativas.

INTRODUÇÃO:

O estudo da matemática é colocado como primordial na vida das pessoas. Contudo, essa visão se relaciona muito com a parte da aritmética e da álgebra. É preciso também validar a importância do estudo da geometria na vida dos estudantes. Por vezes, ela acaba sendo colocada em segundo plano no decorrer do ano letivo, sendo os seus conceitos abordados de maneira equivocada (Abrantes, 1999; Caldatto, Pavanello, 2015; Delmondi, Pazuch, 2018; Júnior, Jucá, 2019; Oliveira, Almeida, Ribeiro, 2021).

O retorno da visibilidade e consequente discussão da importância da

¹ Graduação em Matemática – Licenciatura na Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) em 2023 / Mestranda no Programa de Pós Graduação em Psicologia na Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). E-mail: claraanamoreal@gmail.com

Geometria dentro da sala de aula tem se consolidado no âmbito da educação matemática, sendo assim valorizado aspectos importantes relativos a ela, como por exemplo apurar a visão espacial e discutir propriedades geométricas (Abrantes, 1999; Delmondi, Pazuch, 2020; Oliveira, Almeida, Ribeiro, 2021).

Valorizar a geometria na sala de aula proporciona aos estudantes a possibilidade de cada vez mais relacionar o mundo real com a matemática (Walle, 2009; Delmondi, Pazuch, 2018). Dessa forma, problematizar o estudo da geometria na sala de aula possibilita o planejamento didático de atividades que ofereçam condições de aprendizagem coerentes com o conceito (Bastos, 2006; Bastos, 2007, Walle, 2009, p. 444).

Existem três tipos de transformações geométricas: rotação, translação e reflexão. Compreender esses conceitos é se debruçar sobre os diferentes efeitos que cada uma delas causam nos polígonos, bem como apontar quais elementos são necessários para que sejam feitas da maneira correta (Bastos, 2006; Bastos, 2007; Walle, 2009, p. 439).

As transformações geométricas são funções bijetivas, pois existe correspondência entre o objeto e a projeção dele mesmo em um espaço. No caso de figuras planas, esse espaço é o R_2 (Bastos, 2007). Portanto, transformações geométricas são operações que modificam a figura sem que a mesma perca as suas propriedades. Dessa forma, a depender da transformação geométrica aplicada, ela muda em relação à sua posição inicial, mas preserva as suas características essenciais à sua construção, como por exemplo a medida de seus ângulos e seus lados (Bastos, 2007; Walle, 2009, p. 449).

Assim, fazer o movimento de rotação em uma figura plana não é apenas girar a figura, mas compreender a partir de qual vértice, sob qual ângulo e em qual sentido aquela figura foi rotacionada. É importante elucidar esses pontos pois, quando não colocados em notoriedade, o estudo das transformações geométricas é tratado apenas como visual, ou seja, apenas observar qual foi o efeito que determinado processo causou. Vale ressaltar que ainda que a observação seja importante, outros conceitos devem caminhar juntos, como por exemplo discutir os papéis dos elementos essenciais na construção da figura no momento das transformações geométricas (Bastos, 2007; Walle, 2009, p. 462).

Sendo assim, este relato de experiência aborda uma oficina feita a partir de

uma sequência didática de três aulas. Através da metodologia ativa por estações, os estudantes construíram o transferidor, ferramenta importante ao se fazer a transformação geométrica do tipo rotação.

A metodologia por estações compreende uma dinâmica de trabalho que propicia a colaboração entre os envolvidos (Pinto, Pinto, Bernardi, Silva, 2018; Silva, Oliveira, 2019; Souza, Rendeiro, 2023). Portanto, a sala foi dividida em cantos – as estações. Os estudantes circulam entre as estações, para que assim haja participação do projeto de forma integral, não sendo conhecedor apenas de uma parte do processo.

As três aulas fazem parte de uma sequência didática planejada considerando os conhecimentos prévios que os estudantes precisavam ter para enfim ter êxito no projeto. Sendo assim, além da metodologia ativa por estações, o planejamento dessa oficina contou com o planejamento das ações por parte da docente para enfim promover uma aula de matemática de cunho investigativo (Andrade, Souza, 2016; Ponte, Brocardo, Oliveira, 2019).

A primeira aula teve o intuito de apresentar o transferidor e suas características, bem como o que ele é capaz de medir e como se usa. A segunda aula abordou a construção do transferidor com papel, fio dental e lápis. Na terceira etapa eles foram divididos entre as estações e decidiram, em comum acordo, o vértice da figura que usariam como ponto de referência para a rotação e qual o sentido – horário ou anti-horário. Em seguida, foi feita a troca dos estudantes entre as suas estações originárias, de modo que cada grupo fizesse a rotação proposta pelos outros grupos.

A sistematização dessa oficina foi a partir de um espaço de discussão de modo que os estudantes construíssem duas ideias. A primeira é perceber que uma mesma figura rotacionada no mesmo ângulo e mesmo ponto, porém em direções diferentes, assumem posições diferentes. A segunda é que uma mesma figura rotacionada sob o mesmo ângulo e mesmo sentido, porém a partir de pontos diferentes, serão projetadas de maneiras diferentes.

Portanto, este relato de experiência objetiva registrar a dinâmica de uma oficina de matemática feita em uma turma de 8º ano na Escola Estadual Dr Viviano Caldas no interior de Minas Gerais, na cidade de Prados. É válido ressaltar que esse trabalho foi fruto de discussões entre professores e direção da escola em uma

reunião de módulo em maio de 2024, a qual abordou tipos de metodologias ativas e as suas contribuições com a aprendizagem na sala de aula. Espaços de formação como esses proporcionam lapidar o fazer docente e corrobora com aulas cada vez mais investigativas e promissoras para o ensino e a aprendizagem.

METODOLOGIAS ATIVAS: aprendizagem por estações e por investigação

A metodologia por estações compreende planejar uma atividade dividida em etapas – as estações. Nesse caso, cada estação proporciona uma experiência em relação ao conteúdo, sendo todas igualmente importantes e necessárias para que se alcance o objetivo final. Cada grupo de estudantes passa por todas as estações, um grupo por vez. Dessa forma, todos os grupos da sala passarão pela experiência pedagógica relativa à aquela estação. Justamente por isso é importante planejar o tempo máximo que as estações podem durar. Isso é essencial para um bom funcionamento da metodologia, evitando que os estudantes percam a chance de passar pelo menos uma vez por cada estação (Andrade, Souza, 2016; Silva, Oliveira, 2019).

As estações são planejadas pelo professor de modo que seja possível que os estudantes manipulem as ideias importantes para a construção do conceito (Andrade, Souza, 2016). Dessa forma, para que isso fosse alcançado nesta oficina, a professora delimitou que o ângulo de rotação das figuras devesse ser 45° e a figura fosse um triângulo. Além de delimitar a figura, o professor indicou os pares ordenados do vértice do triângulo, de modo a certificar que todas as estações proporiam questões que se tratassem da mesma figura.

Além da metodologia por estações, os direcionamentos por parte da professora de modo a promover espaços investigativos foram importantes. Cada vez mais a prática docente vem sendo discutida de modo a possibilitar que os estudantes tenham condições de construir significados consistentes sobre o conteúdo. A investigação é uma dessas ferramentas que contribuem no planejamento de aulas que prezem por isso (Ponte, Brocardo, Oliveira, 2019).

Se tratando da geometria em específico, vale ressaltar a possibilidade que aulas investigativas proporcionam na aprendizagem desses conteúdos, bem como a visualização espacial e a construção de conceitos levando em conta as

propriedades e definições da geometria (Abrantes, 1999; Oliveira, Buchardt, 2018; Pinto, Pinto, Bernardi, Silva, 2018; Júnior, Jucá, 2019; Ponte, Brocardo, Oliveira, 2019, p. 70; Delmondi, Pazuch, 2020).

Sendo assim, o ambiente criado por essa oficina teve como princípio planejamentos que propiciasse a investigação por parte dos estudantes sobre o problema. Assim, os comandos dados pela professora eram sempre claros para que em seguida a atividade pudesse ser resolvida. Além disso, a última etapa de uma aula baseada em espaços que promovam investigação é a discussão de resultados (Ponte, Brocardo, Oliveira, 2019, p. 25). Portanto, a sistematização dessa oficina também foi bem planejada pela professora, de modo que a mesma não perdesse de vista essas ideias e que elas fossem abordadas ao término da atividade.

PLANEJAMENTO DA OFICINA – SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

A sequência didática foi planejada em três aulas. Isso se deu pois haviam contribuições entre as ideias que iam sendo corroboradas de uma aula para a outra.

Primeira aula: conhecendo o transferidor

A conversa teve início lembrando o que a régua mede, por exemplo o tamanho de uma linha, tamanho do lado da mesa e outros tipos de objetos possíveis de medir comprimento. Em seguida, a conversa foi direcionada a apontar semelhanças e diferenças entre a régua e o transferidor. De semelhanças eles encontraram apenas uma: a presença de números. Em relação às diferenças, eles apontaram a presença de números maiores, como por exemplo o 180, a parte arredondada e o tamanho bem menor.

Elencar semelhanças e diferenças proporcionou indagações. A primeira delas é sobre o porquê o transferidor é menor que a régua sendo que os números presentes nele são maiores que os números presentes na régua. Isso foi notado pois, ao colocar o transferidor lado a lado com a régua, os 30 centímetros da régua equivaliam a um tamanho maior do que o número 180 presente no transferidor.

Com base nesse questionamento, foi criado um espaço de discussão sobre o que o transferidor mede. A partir desta problemática a professora aproveitou a

presença de um relógio de parede na sala e então direcionou uma reflexão sobre a possibilidade de existir alguma maneira de medir o quanto o ponteiro do relógio anda após concluir uma volta.

Como consequência dessa pergunta direcionadora, um outro estudante já percebeu que o relógio inteiro era como se fosse dois transferidores juntos, um em cima e outro embaixo. Logo, ele disse que como a régua media objetos compridos, aquele transferidor poderia ser útil para medir objetos redondos.

É importante salientar que a construção desse diálogo teve a intervenção da professora em dois momentos. O primeiro deles foi proporcionar discussão sobre possíveis semelhanças e diferenças entre o transferidor e a régua, indicando uma possibilidade de que aquela ferramenta poderia ser algo que mensurasse alguma grandeza. A segunda intervenção foi no momento em que é levantado a hipótese sobre existir alguma possibilidade de medir o quanto o ponteiro do relógio anda durante uma volta. É importante ressaltar essas intervenções proferidas pela professora. Elas são intencionais, visto que as mesmas foram pensadas e direcionadas propositalmente, no intuito de criar ambientes investigativos (Ponte, Brocardo, Oliveira, 2019, p. 26).

Perguntas desse tipo são articuladas de modo a proporcionar construções de diálogos capazes de fomentar conexões entre ideias, zelando assim pela qualidade da comunicação que está sendo estabelecida (Neto, Gouveia, 2015). Neste caso, ao proferir aquela pergunta seguida da reflexão sobre semelhanças e diferenças entre transferidor e a régua, o intuito da professora foi criar um campo de ideias que serviriam de base para que pudessem perceber que o ponteiro do relógio anda o dobro do transferidor.

Esses diálogos proporcionaram o entendimento que se metade do relógio equivalia a 180, então uma volta completa do ponteiro anda uma abertura de $180+180$. Ainda houveram discussões relativas ao ponteiro andar quantidades fracionadas da hora, como por exemplo quinze minutos. Essas especulações surgiam como conversa paralela entre os estudantes e geravam respostas sobre andar um quarto do transferidor, ou seja, $180 \div 4 = 45$.

O desfecho dessa parte da aula foi a professora definir a unidade de medida graus. Essa unidade de medida foi definida como um tipo de unidade de medida capaz de medir a grandeza da abertura – os arcos (Tavares, Geraldo, 2018).

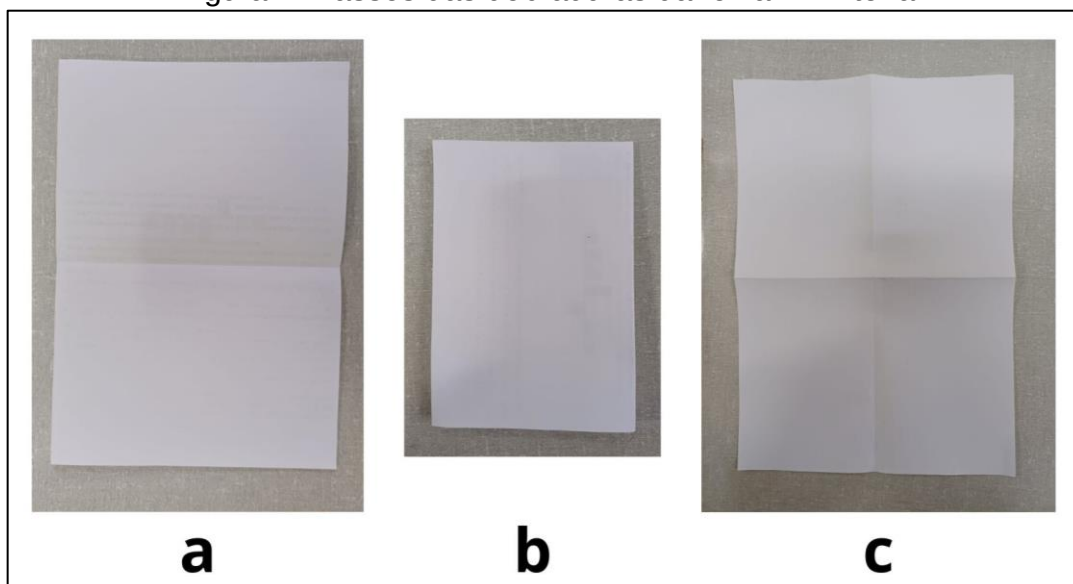
Segunda aula: construindo o transferidor

Após essa fase de compreender o que é a ferramenta transferidor, o que ela mede e qual a sua unidade de medida, a segunda aula teve o intuito de construir o transferidor. Essa parte foi necessária visto que a escola não dispunha de transferidor suficiente para o trabalho conjunto e somente três estudantes tinham a ferramenta consigo. Além disso, a construção do transferidor proporcionou discussões sobre como os números se organizam na ferramenta, bem como pensar formas de como fazer isso garantindo que a escala entre eles não fosse deturpada.

Para construir o transferidor foram usados lápis ou caneta, folha A4 e pedaços de fio dental. Além desses materiais, foi usado apenas dobradura.

Para iniciar, a folha A4 foi colocada na posição vertical e em seguida dobrada ao meio (Figura 1 – item a). Agora, já na posição horizontal, dobra-se mais uma vez ao meio (Figura 1 – item b). O próximo passo é abrir a folha A4 e perceber que as dobraduras a dividem em quatro partes (Figura 1 – item c).

Figura 1: Passos das dobraduras da folha A4 inteira

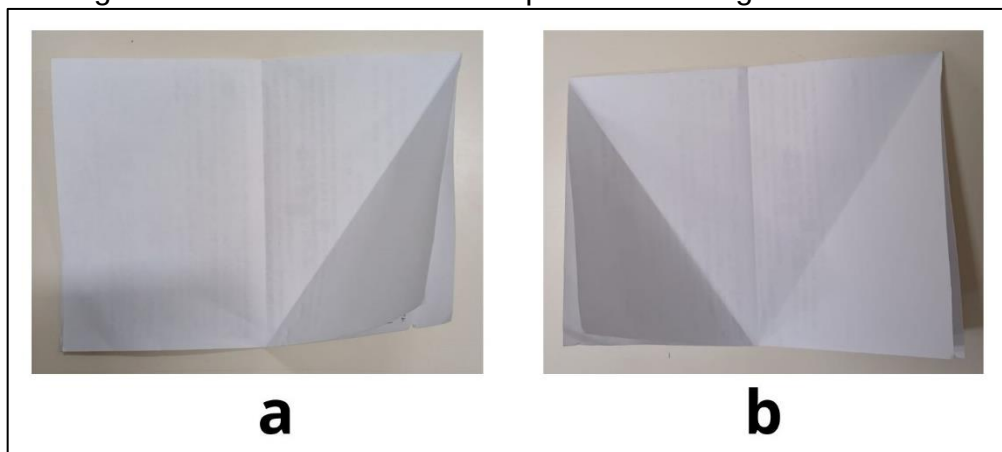


Fonte: arquivo pessoal da autora.

Na próxima fase a folha A4 será colocada na vertical e depois dobrada ao meio. Em seguida, com a folha na horizontal, planejar uma dobradura que saia da extremidade do finco que dividia a folha A4 inteira ao meio na vertical, até a extremidade do finco que dividia a folha A4 inteira ao meio na horizontal (Figura 2

– item a). O intuito é marcar o ângulo notável de 45° . O mesmo é feito do outro lado, para que se tenha o ângulo de 135° , correspondente ao ângulo de 45° (Figura 2 – item b). Após isso temos duas orelhas feitas na folha a partir de dobraduras.

Figura 2: Passos da dobradura que define o ângulo 45° e 135°



Fonte: arquivo pessoal da autora.

Em seguida, ao abrir a folha, é dado o início da estrutura do transferidor. Com a folha na horizontal, dobra-se novamente na metade. Em seguida, a folha é posicionada na vertical e, usando o fio dental, mede e corta-se um pedaço de modo que o tamanho seja maior do que a largura da folha. Após isso, o fio dental é amarrado no lápis ou caneta e, quando esticado, ele deve ter exatamente o mesmo tamanho da largura da folha. Caso isso não aconteça, as dobraduras feitas anteriormente não contribuirão para que as marcações dos números sejam exatas.

Abrindo a folha e a deixando na horizontal, um dedo apoia uma das extremidades do fio dental que é colocada no centro. A partir disso, o lápis ou caneta – posicionado na outra extremidade do fio dental, gira e faz a meia lua. Assim, esse desenho estrutura um transferidor de 180° .

O último passo é pontuar os números nesse transferidor. Os ângulos notáveis de 0° e 180° estão no início e no fim do transferidor, respectivamente. Os ângulos de 45° e 135° se posicionam nos fincos que os trabalhos com dobradura demarcaram. O ângulo de 90° se localiza no finco que divide a folha ao meio na posição horizontal.

Essa atividade proporcionou aos estudantes a construção de uma visão espacial sobre a abertura de um ângulo nas medidas de 0° , 45° , 90° , 135° e 180° .

No momento em que terminaram, a professora instigou os estudantes a pensarem como eles fariam se precisassem medir um ângulo de 45° sendo que sua abertura deveria ser para a direita. Todos fizeram o desenho posicionando o transferidor corretamente. Contudo, quando o mesmo ângulo foi pedido com a abertura para a esquerda, eles perceberam que teriam que contar $180^\circ - 45^\circ$.

O intuito de propor a questão de modo a causar esse diálogo é problematizar a ideia de que enumerar o transferidor de 0° a 180° da direita para a esquerda e, posteriormente, enumerar de 0° a 180° da esquerda para a direita, faria com que a ferramenta fosse útil para ser usada nos dois sentidos. Essa discussão foi proposital, o objetivo é preparar os estudantes para a próxima fase. Nela, eles usarão o transferidor para rotacionar figuras nos dois sentidos, horário e anti-horário.

Terceira aula: usando o transferidor para Rotacionar uma figura

Com os estudantes subdivididos nas estações – cantos da sala, cada grupo desenharia um triângulo de vértices nos seguintes pontos: (1,1), (2,3) e (4,1). Após isso, cada grupo deveria marcar um ponto (vértice) em uma das pontas de sua preferência no triângulo e indicar se gostariam que fosse rotacionado no sentido horário ou anti-horário. É importante que, para uma realização coerente da atividade, o professor deve conferir se todos os grupos deixaram claras essas respectivas informações.

Definida essas questões, os grupos alternavam entre si. Todos os grupos usaram o ângulo de 45° , orientação dada pela professora. O intuito é que um grupo resolvesse o problema criado por outro grupo. Além disso, os grupos iam se saltando entre os cantos, de modo que um grupo resolvesse as situações problemas de todos os outros grupos. Por isso a importância da metodologia ativa por estações.

A posição do transferidor foi a última etapa discutida na fase anterior. Ela se torna importante agora, pois os estudantes deverão analisar o ângulo e o sentido conjuntamente para enfim construir a ideia de para onde a figura será projetada ao fazer a transformação geométrica do tipo rotação.

Ao fim dessa atividade, os estudantes perceberam que mesmo que a figura e o ângulo fosse o mesmo, o produto final só ficou diferente quando os grupos

escolhiam o sentido ou o ponto de rotação de maneira diferente. Os grupos que, coincidentemente, escolheram o mesmo sentido e o mesmo ponto, chegaram em uma mesma construção no final. Por isso a importância de definir a figura e o ângulo de 45° .

A sistematização das ideias envolvidas nessa fase se resume em duas conclusões importantes. A primeira é perceber que uma mesma figura rotacionada no mesmo ângulo e mesmo ponto, porém em direções diferentes, assumem posições diferentes. A segunda é que uma mesma figura rotacionada sob o mesmo ângulo e mesmo sentido, porém a partir de pontos diferentes, vão ser projetadas de maneiras diferentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Discutir a importância do tratamento dado à geometria frente ao planejamento docente para aulas de matemática é crucial (Caldatto, Pavanello, 2015; Delmondi, Pazuch, 2018; Oliveira, Almeida, Ribeiro, 2021). Dessa forma, mais do que calcular áreas, volumes e tamanhos de arestas, a geometria é um campo da matemática capaz de explorar definições que se relacionam entre si de modo a gerar significado (Walle, 2009, p. 462). Assim sendo, valorizar os pensamentos envolvidos nessa área, como por exemplo a visão espacial e a compreensão das definições axiomáticas, possibilita que os estudantes construam estruturas capazes de organizar os estudos relativos à geometria.

A oficina discutida neste trabalho foi planejada tendo como princípio a ideia de construir a compreensão do conceito do conteúdo de transformação geométrica do tipo rotação. Portanto, as experiências deveriam proporcionar condições de relacionar ideias e não apenas decorar uma forma de fazer atividades desse conteúdo. Sendo assim, as metodologias por estação e por investigação são cruciais.

A metodologia por estações foi pontual no sentido de proporcionar que, durante a oficina, todos os estudantes pudessem passar por todas as estações e experimentar formas diferentes de rotacionar a mesma figura. Dessa forma, seria possível construir as duas ideias envolvidas na sistematização. Em relação à metodologia por investigação, é importante ressaltar o ambiente investigativo que

é criado quando ao invés de respostas diretas o professor encaminha por direcionamentos. Não se trata de respostas como certo e errado, mas narrativas claras, as quais sejam capazes de elucidar as dúvidas de modo que o estudante entenda o que deve ser feito e consiga prosseguir (Ponte, Brocardo, Oliveira, 2019).

No início da oficina alguns estudantes relataram que nunca tinham visto o transferidor e os que já conheciam relataram que não sabiam usar. Após a oficina, os estudantes relataram que aprenderam a posicionar o transferidor e que, depois dessa atividade, entenderam que existe uma maneira de medir o quanto tem de abertura e que essa medida era em graus.

Em relação ao conteúdo de rotação, passar por todas as estações proporcionou que eles construíssem as duas ideias envolvidas na sistematização. A primeira ideia é perceber que uma mesma figura rotacionada no mesmo ângulo e mesmo ponto, porém em direções diferentes, assumem posições diferentes. A segunda é que uma mesma figura rotacionada sob o mesmo ângulo e mesmo sentido, porém a partir de pontos diferentes, vão ser projetadas de maneiras diferentes. O fato de o triângulo não ser equilátero foi significativo para isso.

É de referir que o planejamento dessa oficina se deu após uma discussão de metodologias ativas em uma reunião de módulo na escola básica. É justo e merecido dar destaque ao potencial de espaços como esses, os quais servem como catalisadores de boas ideias que, bem lapidadas, podem gerar bons frutos. A formação continuada e espaços de discussão da prática docente são capazes de promoverem mudanças significativas.

Para as próximas aulas vale salientar que uma possível continuação seria usar um software de geometria dinâmica capaz de programar animações que rotacionem outros polígonos sob o ângulo de 45° , como por exemplo pentágono, hexágono ou octógono. O uso da tecnologia complementa a metodologia por estações, visto que aprimora a visualização espacial. Além disso, as perspectivas futuras para esta oficina é continuar a explorar ainda mais o transferidor de modo a planejar dobraduras capazes de marcar os outros ângulos notáveis.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Paulo. Investigações em geometria na sala de aula. **Investigações**

matemáticas na aula e no currículo, p. 153-167, 1999. Disponível em: < http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/cursos/curso3/Artigos/Artigos_arquivos/p_153-167.pdf >. Acesso em: 17 Jul 2024.

ANDRADE, Maria do Carmo F. de; SOUZA, Priscila Rodrigues de. Modelos de Rotação por Ensino Híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **Anais da E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v.9, n.1, 2016. Disponível em: < <http://etech.sc.senai.br/revista-cientifica/article/view/773> > Acesso em: 16 Jul 2024.

BASTOS, Rita. Notas sobre o ensino da Geometria: Transformações geométricas. **Educação e Matemática**, n. 94, p. 9-11, 2006. Disponível em: < <https://em.apm.pt/index.php/em/article/download/1619/1658> >. Acesso em: 15 Jul 2024.

BASTOS, Rita. Notas sobre o ensino da Geometria: Simetria. **Educação e Matemática**, n. 94, p. 23-27, 2007. Disponível em: < <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1484> >. Acesso em: 15 Jul 2024.

CALDATTO, Marlova; PAVANELLO, Regina. Um panorama histórico do ensino de geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais. **Quadrante**, v. 24, n. 1, p. 103-128, 2015. Disponível em: < <https://revistas.rcaap.pt/index.php/quadrante/article/view/22913> >. Acesso em: 01 Ago 2024.

DELMONDI, Natalia Nascimben; PAZUCH, Vinícius. Um panorama teórico das tendências de pesquisa sobre o ensino de transformações geométricas. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 99, n. 253, p. 659-686, 2018. <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.99i253.38616>.

DELMONDI, Natalia Nascimben; PAZUCH, Vinícius. O ensino de transformações geométricas: uma síntese da literatura envolvendo tarefas e a prática do professor. **Ensino da Matemática em debate**, v. 7, n. 1, p. 191-216, 2020. <https://doi.org/10.23925/2358-4122.2020v7ip191-216>.

NETO, Sérgio Cândido de Gouveia. GOUVEIA, Cristiane Talita Gromann. Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática: um olhar sobre a Obra de Alrø e Skovsmose. **EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 2, n. 3, p. 159-166, 2015. Disponível em: < <https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/1505> >. Acesso em: 25 Ago 2024.

OLIVEIRA, M. P.; ALMEIDA, A. R.; RIBEIRO, M. Conhecimento especializado de futuros professores de matemática sobre rotação e revolução de figuras geométricas. **V CIMTSK – V Congresso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas**, 2021. Disponível em: < <https://cdn.congresse.me/oecwutbx88rlvhazzfb07bukhqh2> > Acesso em: 01 Ago 2024.

DE OLIVEIRA, Fabio Caires; BUCHARDT, Arlete Tavares. Formação continuada:

uma proposta de prática investigativa e interdisciplinar para o ensino de geometria plana. **Revista Prática Docente**, v. 3, n. 1, p. 75-90, 2018.

<http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n1.p75-90.id191>.

PINTO, Fidelina Maria Candido; PINTO, Giovana Caroline; BERNARDI, Letícia de Melo; SILVA, Sandro Lucio da. Aplicação de métodos alternativos no ensino da Geometria Plana. **Anais do Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica-SEPIT**, v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <

<https://periodicos.iftm.edu.br/index.php/sepit/article/view/529> >. Acesso em: 15 Ago 2024.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 4ª edição. Belo Horizonte, Brasil: Autêntica Editora, 2019.

SILVA, Rodrigo Rafael de Souza Ferreira da; OLIVEIRA, Márcia Martins de. A experiência da Rotação por estações para o ensino de geometria descritiva. **VI CONEDU – Congresso Nacional de Educação**, 2019. Disponível em: <
https://www.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2019/ebook3/PROPOSTA_EV127_MD4_ID9301_01102019221548.pdf > Acesso em: 02 Ago 2024.

SOUZA, Gabriel Willyan Pinheiro de; RENDEIRO, Manoel Fernandes Braz. Realidade aumentada e rotação por estações: proposta para o ensino aprendizagem da geometria espacial na sala de aula. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, v.20, n. 01, p. 01-21, 2023. DOI: 10.37001/remat25269062v20id497.

TAVARES, João Nuno; GERALDO, Ângela. Ângulo (medidas). *Revista de Ciência Elementar*, v. 06, n. 04, p. 01-05, 2018. doi: 10.24927/rce2018.075.

WALLE, John A. Van de. **Matemática no Ensino Fundamental: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula**. 6ª edição. Porto Alegre, Brasil: Artmed, 2009.