



UM RELATO SOBRE O TRABALHO COM ORIGAMI E KIRIGAMI NUMA OFICINA PARA ALUNOS DO ENSINO BÁSICO ¹

Alzira Akemi Kushima
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
alziraakemi@alunos.utfpr.edu.br

Resumo: As artes japonesas chamadas *origami* e *kirigami* apresentam-se como um recurso pedagógico relevante tanto para reforçar o conhecimento matemático quanto para trabalhar as habilidades motoras. No retorno das aulas presenciais após a pandemia da COVID-19, percebeu-se que os alunos pouco utilizaram recursos manuais durante este período. Alguns, inclusive, estavam apresentando dificuldades com a cópia, o uso e a organização do caderno. Dessa forma, para trabalhar a coordenação motora e o resgate dos conhecimentos geométricos de polígonos regulares e simetria, foram propostas duas oficinas para os alunos, com participação voluntária, durante a Semana Científica em um colégio de Curitiba. As técnicas de arte com papel, o *origami* (dobradura) e o *kirigami* (corte), possibilitaram que os estudantes refletissem sobre a matemática com a dobradura que executaram, além de repensarem as próprias competências socioemocionais envolvidas no processo. Levando em consideração as condições iniciais dos estudantes, notou-se que as oficinas possibilitaram um resultado positivo, pois ao final obteve-se o resgate de alguns conceitos da geometria. E nas questões socioemocionais houve a interação entre os estudantes, além da retomada dos aspectos ligados à coordenação motora.

Palavras-chave: Origami. Kirigami. Geometria. Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

No ano de 2021, os professores responsáveis pela organização da Feira de Ciências da escola onde leciono, solicitaram aos docentes que, de forma voluntária, propusessem algumas oficinas para a Semana Científica² do ano de 2022. Refleti sobre alguns momentos que presenciei em sala de aula, em que os alunos se encontravam impacientes e desmotivados com

¹ Ensino Fundamental II e Ensino Médio

² Esta atividade faz parte do currículo da escola com intuito de fomentar o interesse dos alunos em atividades ligadas à pesquisa em diversas áreas com orientações de professores ou colaboradores externos. Relato de Experiência

a rotina escolar, então resolvi organizar uma oficina que conciliasse a matemática e as questões socioemocionais que influenciam na aprendizagem como, por exemplo, a persistência³, o diálogo e o empenho⁴. Ao pensar sobre quais atividades possibilitariam aliar aqueles valores com os conhecimentos de geometria, decidi fazer oficinas com arte em papel usando técnicas japonesas.

A origem da palavra *origami* – representado pelo *kanji* (ideograma) 折り紙 significa dobradura (*ori* 折 – dobrar e *kami* 紙 – papel). Já a origem do *kirigami* – representado pelo *kanji* (ideograma) 切り紙 é um misto de corte e dobradura (*kiri* 切 – cortar e *kami* 紙 – papel). Dessa forma, poderia trabalhar uma metodologia lúdica, que propiciasse um resultado em forma de arte e concomitantemente permitiria abordar alguns conceitos da geometria para despertar o interesse e atenção dos alunos.

Para realizar tal atividade dividi em duas oficinas, a primeira com os conteúdos dos polígonos regulares: triângulo equilátero, quadrado, pentágono, hexágono e octógono utilizando apenas a dobradura. E para a segunda o *kirigami*, selecionando os conteúdos de simetria e ângulos. As atividades seriam abertas aos alunos da Educação Básica do Ensino Fundamental II e Médio, e por isso, os conceitos seriam abordados de forma oral, sem formalizá-los em um primeiro momento, considerando a dinâmica da atividade e a visualização do aluno. Já em um segundo momento, após a discussão com os alunos durante a oficina, seria feito um reforço ao conceito de maneira formal.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No retorno às aulas presenciais, após o período da pandemia da COVID-19, os professores de forma geral da escola onde trabalho, comentaram muito sobre os comportamentos percebidos nos estudantes, como a desatenção, a dificuldade de organização, que já eram situações percebidas anteriormente. Contudo, atualmente estavam um pouco mais evidentes, por esta razão surgiu a preocupação em como minimizar estas atitudes, pois dificultam a aprendizagem e o desempenho das crianças nas atividades escolares.

Em vista disso, para tentar melhorar tais comportamentos em sala de aula, sugeri o uso de materiais manipuláveis, pois poderia influenciar de forma positiva nas atitudes dos alunos.

³ perseverar, constância, firmeza para superar as dificuldades.

⁴ compromisso e dedicação no cumprimento da tarefa.

Os materiais manipuláveis, conforme Reys (1971, *apud* NACARATO, 2005, p.3), são “objectos ou coisas que o estudante é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objectos que são usados para representar uma idéia”, que podem melhorar a atenção e a concentração no momento da aprendizagem.

Para Oliveira e Pereira (2016) o simples uso de papel, tesoura, régua, mesmo que, nem sempre sejam utilizados para trabalhar ideias matemáticas, podem auxiliar na conjectura ou relações com temas da matemática, e ainda promover um momento social para os argumentos, trocas de ideias e interações entre os participantes. Neste contexto, a compreensão e a assimilação de um conhecimento com a participação do estudante manipulando os objetos, usando mais do que o audiovisual, permite emergir a curiosidade e instiga a descoberta e a reflexão sobre as questões pertinentes ao conteúdo.

Estes mesmos autores (OLIVEIRA e PEREIRA, 2016) nos alertam que o uso de materiais manipuláveis nem sempre indicam uma aprendizagem, pois alguns professores podem utilizar o material apenas para o entretenimento. Contrariando esta observação, no planejamento da oficina, procurou-se utilizar os materiais manipuláveis atrelados aos conceitos de geometria aplicáveis às dobraduras. Os conceitos geométricos apresentaram-se de forma mediada pela professora, pois, conforme Sforzi (2008, p.1, *apud* STRIQUER, 2017, p.144), muito além da interação sujeito-sujeito, no contexto escolar, a mediação tem fundamento na relação sujeito-conhecimento-sujeito. Assim, para efetivar-se o processo de aprendizagem sobre o conteúdo é necessário um objetivo, um fim, neste caso, a dobradura.

Neste contexto conforme a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) é importante aplicar metodologias que auxiliem a compreensão dos conceitos, pois:

A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos.[...] é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática (BRASIL, 2018, p. 265).

Dessa forma, o trabalho com atividades que integrem o grupo e permitam criar situações que fomentem discussões sobre o que está sendo estudado consta no programa de

ensino das escolas. Alinhado com estas ideias, preparei a atividade de dobradura na forma de oficina contemplando este processo de trabalho coletivo, de autonomia e de discussões.

A pluralidade oferecida em uma oficina ao criar grupos de diferentes idades e conhecimentos, possibilitando a interação entre eles, levando em conta os elementos culturais e educacionais que podem ser integrados, adaptados e direcionados ao conhecimento matemático é uma oportunidade ímpar. Considerando que a BNCC (Brasil, 2018) ressalta a importância da integração da diversidade cultural de levar saberes da experiência, como no caso a arte oriental e aproximá-la ao saber escolar. Assim:

[...] a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho),[...] BRASIL, 2018, p.11).

Observando o contexto dado na BNCC podemos considerar sobre as decisões pedagógicas que possibilitem orientar o desenvolvimento de competências, o material que pode ser manipulado seria uma opção. O estudante consegue testar possibilidades: cria ou reproduz ideias com a intenção de descobrir, responde as questões abertas trazidas pelo professor ou que possam auxiliar a construir meios de resolver problemas em situações cotidianas. Dessa forma, surge um objetivo claro sobre a utilidade deste material, o qual me impulsionou à prática da oficina, pois ao manusear as dobraduras visualizam-se formas e figuras que levam a conceitos geométricos.

Segundo Camacho (2012), os materiais manipuláveis são um exemplo de objetos que, ao longo dos anos, são utilizados na construção e na formação de conceitos. São, portanto, suportes que assumem diversos significados e muitos são os pedagogos, psicólogos e médicos que descrevem os seus atributos, defendendo a sua utilização.

Para Passos (2004, p.5, *apud* CAMACHO, 2012, p. 24), “os Materiais Manipuláveis são caracterizados pelo envolvimento físico dos alunos numa situação de aprendizagem ativa”. Dessa forma, indica que a aprendizagem estaria a se utilizar de outros sentidos além da audiovisual, como o tato. Segundo Camacho (2012):

[...]acredita-se que quanto maior for a atividade desenvolvida pelos próprios alunos, maior será o conhecimento atingido pelos mesmos, uma vez que estes procurarão continuamente novas estratégias para desenvolver as suas próprias capacidades e, conseqüentemente, através da experiência direta, construirão os conceitos de acordo com o objeto explorado e observado. (CAMACHO,2012,p.26)

Espera-se, portanto, contemplar as questões dadas pela BNCC (BRASIL, 2018) com relação à importância de formar no estudante uma estrutura consolidada para solucionar problemas. Ou seja, soluções que podem ser apoiadas na utilização de materiais manipuláveis como recursos fundamentais à aprendizagem da Matemática. Esses meios manipuláveis auxiliam o aluno a desenvolver o espírito de iniciativa e autonomia, da mesma maneira que o espírito crítico e criativo, permitindo-lhes alcançar uma maior sensibilidade na procura e na construção de conceitos, verificando-se uma melhoria significativa na compreensão dos conteúdos matemáticos (CAMACHO, 2012).

SOBRE A APRENDIZAGEM

Na aprendizagem, conforme as autoras Piletti e Rossato (2021), para Piaget é necessário que exista a adaptação e a busca por equilíbrio, propriedades constitutivas da vida em sua dupla vertente orgânica e psicológica. Esta adaptação resulta num movimento *continuum*. Fazendo existir um ajustamento entre estruturas antigas e novas funções, bem como o desenvolvimento de novas estruturas a fim de preencher funções antigas. Neste sentido a criança no ensino fundamental II já traz consigo os conhecimentos da dobra e do corte do papel, portanto ao dar a forma e uma função ao seu trabalho proporciona-se um ajuste ao seu conhecimento tanto na finalidade quanto no objetivo.

Tanto o desenvolvimento quanto a aprendizagem do indivíduo constroem-se pelas relações que mantém com o meio para atender às necessidades. Assim a mediação oferecida pelo professor pode oferecer uma alavancagem ao conhecimento e neste caso, como orientador, promotor de desafios, oferece aos alunos aprendizagens significativas, com o conhecimento e o processo de conhecer, deixando de ser o transmissor para ser interlocutor do conhecimento.

Na teoria de Vygotsky o que de fato nos chama atenção é que ele traz a compreensão do desenvolvimento humano ligado às relações sociais. Como Neves e Damiani (2006) explicam:

Na abordagem Vygotskyana, o homem é visto como alguém que transforma e é transformado nas relações que acontecem em uma determinada cultura. O que ocorre não é uma somatória entre fatores inatos e adquiridos e sim uma interação dialética que se dá desde o nascimento, entre o ser humano e o meio social e cultural em que se insere... o desenvolvimento humano é compreendido não como decorrência de fatores isolados que amadurecem, nem tampouco de fatores ambientais que agem sobre o organismo controlando seu comportamento, mas sim como produto de trocas recíprocas, que se estabelecem durante toda a vida, entre indivíduo e meio, cada aspecto influenciando sobre o outro. (NEVES e DAMIANI, 2006, p.7)

Assim a manipulação de materiais permitiu oferecer aos estudantes esta interação entre o meio, os alunos e o professor. Neste caso, os sujeitos realizaram a atividade organizada na sua interação com o mundo, sendo capaz, inclusive, de renovar a própria cultura, por meio das intervenções. Sendo que cada sujeito ativo, age sobre o meio, sendo primeiro social e depois individual (NEVES e DAMIANI, 2006).

Para Piletti e Rossato (2021) a capacidade em resolver de forma independente um problema, e o nível de desenvolvimento potencial, em que a criança resolve um problema em colaboração com uma pessoa mais experiente é transitório. De forma que o que a criança realiza com a ajuda de alguém hoje, amanhã poderá realizar de forma independente. E os conteúdos trabalhados pelos educadores, podem criar estruturas mentais que propiciem aprendizagens que sejam fontes de desenvolvimento do conhecimento de conceitos científicos.

DESCRIÇÃO DAS OFICINAS

Em experiências anteriores, realizei trabalhos esporádicos com o *origami*: para divulgar o clube de matemática; em um trabalho interdisciplinar com a professora de português, onde os alunos dobraram peças modulares para montar um cisne, e em outra ocasião, fizemos apenas o ensino da dobradura, onde o estudante poderia escolher qual *origami* gostaria de aprender: *tsuru* (garça), borboleta, avião, barco. Nesta última atividade foi interessante, pois alguns se aproximaram por curiosidade, outros até ensinaram dobraduras diversas para os colegas.

Com base nessas experiências, percebi que muitos alunos gostam de aprender a fazer dobradura, alguns já faziam ou haviam feito uma vez, por curiosidade. Logo, pensei em

aproveitar a oportunidade de ofertar uma oficina que conciliasse a ideia da arte do *origami* com a geometria durante a Semana Científica.

As oficinas foram realizadas durante dois dias, no horário da tarde, com duração de 2 horas cada, na primeira semana de agosto, e o material utilizado foi fornecido pela escola, aproveitando papéis e folhas de restos de caderno e materiais que sobraram de outras atividades realizadas em sala, além de cola, tesoura e régua. O número de vagas em cada atividade foi estipulado em 15 alunos. Ao iniciar cada oficina do dia, foram explicados os procedimentos e a ideia da discussão sobre as figuras e a geometria. Os alunos poderiam trabalhar em pares ou individualmente e poderiam perguntar ou pedir ajuda caso apresentassem dúvidas. No entanto, não caberiam conceitos como bonito/feio e certo/errado para os trabalhos executados.

PRIMEIRA OFICINA: ORIGAMI DOS POLÍGONOS

Para a primeira oficina foi escolhido o conteúdo de geometria plana: polígonos, mais especificamente, triângulo equilátero, quadrado, pentágono, hexágono fixo e octógono.

A ideia do trabalho foi em cada oportunidade inserir conceitos, primeiro nomeando o polígono de acordo com o número de lados, depois, realizando medições com régua, para verificar a questão do exato e não exato. Utilizamos muito a observação das formas e das figuras marcadas pelas linhas que surgiam das dobraduras. A divisão das áreas, dos polígonos, na forma de figuras como triângulos equiláteros, paralelogramos e outras figuras, bem como a simetria nos polígonos, pois em muitos passos surge este conceito quando falamos do *origami* e do *kirigami*. A seguir mostramos a proposta das dobraduras:

Triângulo Equilátero:

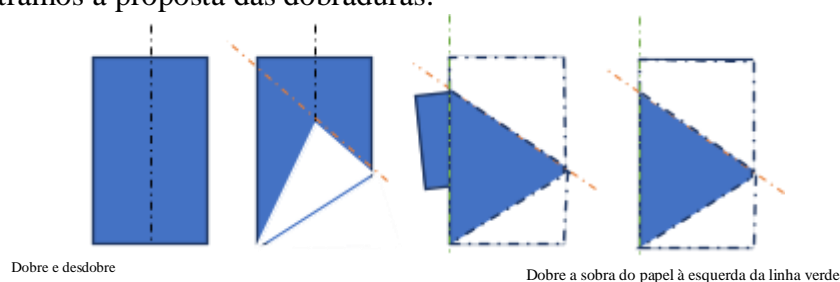


Figura 1- Como dobrar o Triângulo Equilátero com papel retangular

Fonte: a autora

Quadrado:

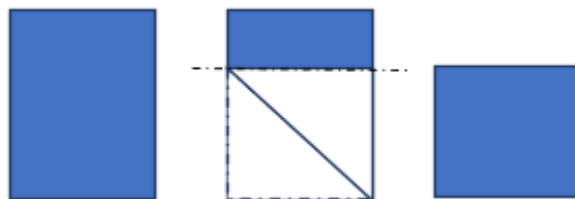


Figura 2 - Como dobrar o Quadrado com papel retangular

Fonte: a autora

Pentágono:

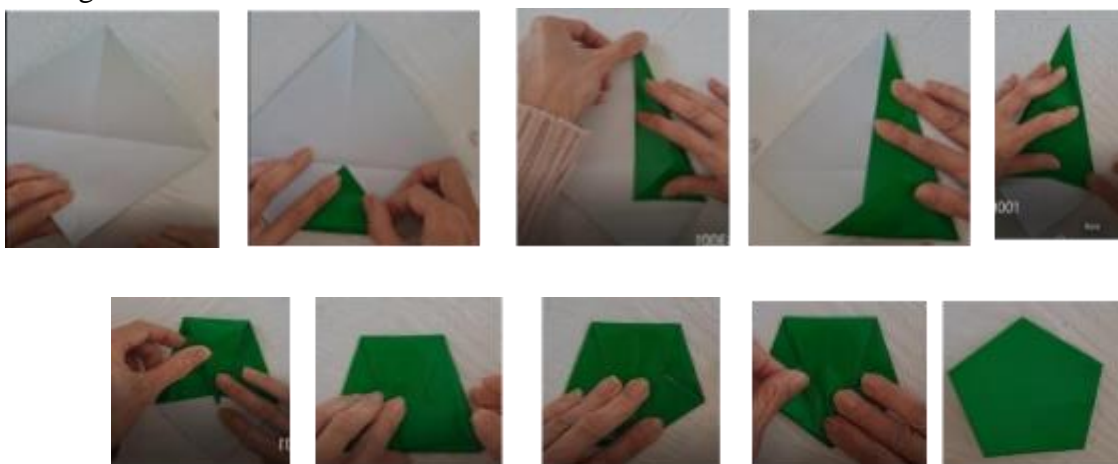


Figura 3 – Como dobrar o Pentágono a partir do papel quadrado

Fonte: a autora

Outra forma de fazer o pentágono:



uma fita com 3 cm x 18 cm



faz um nó na fita



Ajuste o nó até ficar na forma do pentágono

Figura 4 - Como dobrar um Pentágono com uma fita de 3 cm x 18 cm

Fonte: a autora

Hexágono:



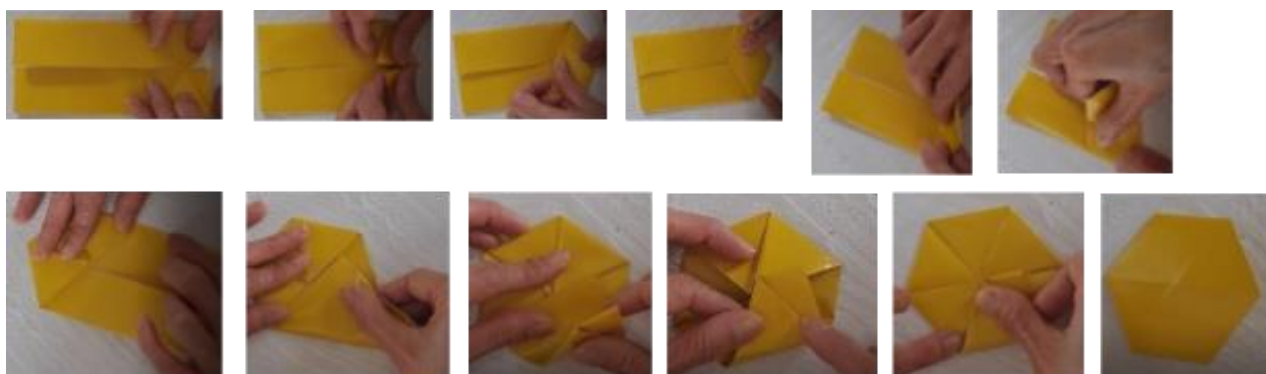


Figura 5 - Como dobrar um Hexágono com um papel retangular

Fonte: a autora

Octógono:

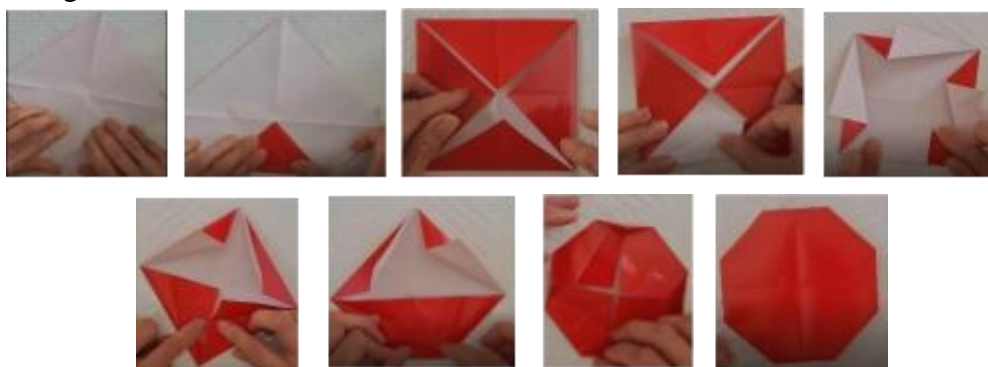


Figura 6 - Como dobrar um octógono regular

Fonte: a autora

RESULTADOS OBTIDOS NA OFICINA DOBRANDO POLÍGONOS

Com relação a esta oficina das 15 vagas ofertadas, 13 alunos compareceram. Eram discentes do 6º ano do Ensino Fundamental II ao 3º ano do Ensino Médio. Assim o grupo se apresentou diversificado tanto na idade quanto no interesse: alguns com interesse sobre a geometria, outros curiosos para aprender as dobraduras; alguns com experiência e outros não; alguns que já haviam participado de outras atividades aplicadas por mim, outros não.

A participação dos alunos foi bastante intensa, alguns com mais dificuldades que outros, mas entre os estudantes existia uma interação e as dificuldades eram resolvidas, gerando atenção e o cuidado tanto com o material como com o outro, refletindo as questões socioemocionais esperadas. Alguns ficaram tímidos para responder as perguntas e outros foram mais interativos demonstrando mais interesse na atividade. Outros apresentaram somente o interesse na dobradura e tiveram menos interação com o conhecimento de geometria, mas foi percebido que entendiam o que era perguntado, apenas não respondiam.

No andamento da atividade foram feitas algumas perguntas, por mim, como mediadora:

1. O que significava a palavra polígono?
2. Quais as características dos polígonos regulares?
3. Que elementos identificamos no triângulo equilátero?
4. Será que ao final da dobra as medidas dos lados ficaram iguais? (utilizamos a régua para medir)
5. O que define o quadrado? E na dobradura os lados estão todos iguais? Por que deu erro? E os ângulos internos? O que é diagonal? Quantas diagonais?
6. O pentágono, por que tem esse nome? Depois de dobrá-lo, será que os lados tem a mesma medida? Fizemos dois tipos de dobraduras, qual parece ter mais precisão? Ou as duas? Sobre as diagonais o que percebemos no pentágono?
7. O octógono quantos lados tem? Que características possui? Os lados tem a mesma medida? E as diagonais no octógono?
8. O hexágono tem quantos lados? Que características possui? Quantas diagonais?

DESCRIÇÃO DA OFICINA: ORIGAMI E KIRIGAMI TAMBÉM SÃO APRENDIZAGENS

Na segunda oficina, com intenção de trabalhar a simetria com a arte, utilizou-se o *Origami* e o *Kirigami*. Nesta atividade também tivemos 15 vagas, que foram preenchidas como a anterior, mas apenas 12 alunos compareceram. Este módulo foi dividido em três momentos: o primeiro, fazendo o origami de uma flor ou estrela em módulos; o segundo, criando uma mandala; e, por último, o cartão tridimensional, todos executados com a técnica de kirigami.



Figura 7: Exemplos de origami: uma flor e uma estrela

Fonte: www.youtube.com/watch?v=HwG_zeqf4YI

Após a dobradura comentamos sobre a simetria de cada pétala e a simetria da flor. O próximo foi o *kirigami* em forma de mandala:



Figura 8 - Exemplos da técnica *kirigami*

Fonte: <https://japonista.com.br/tutorial-mandala-em-kirigami/>

E por último os cartões tridimensionais que necessitam um olhar criativo e simétrico:



Figura 9 - Exemplo de um cartão 3D utilizando *origami* e *kirigami*

Fonte : a autora

RESULTADOS OBTIDOS NA OFICINA DE *ORIGAMI* E *KIRIGAMI* TAMBÉM SÃO APRENDIZAGENS

No primeiro momento, no qual se trabalhou a flor modular, confeccionou-se 5 peças iguais e que os alunos conseguiram realizar sem problemas, a segunda parte que era a junção para formar as pétalas da flor apresentaram um pouco mais de dificuldade, ao final, para armar a flor novamente tiveram facilidade. Após a finalização da flor, analisamos os eixos de simetria nas pétalas e na flor, e também no verso dela.

Na atividade da mandala é necessário sempre considerar como ponto referencial o centro da figura, por falta de atenção surgiram figuras diferentes, pois alguns alunos, ao dobrar, não consideraram o ponto no centro como referência, então como fixaram outro ponto, surgiram desenhos de mandalas diferentes do esperado, mas nada que interferisse na atividade. Aproveitamos o momento e discutimos o referencial da figura, que seria seu centro interno onde não teríamos qualquer abertura das dobras da folha e analisamos qual o motivo das formas diferentes que surgiram.

Por último, o cartão que foi mais para descontração utilizando a simetria e o *kirigami* e a percepção dos estudantes de como cortar o papel e dobrá-lo para fazer ao colar na capa do cartão a figura tridimensional. Os alunos do ensino fundamental tiveram um pouco mais de

dificuldade para realizar este trabalho por conta da visualização, enquanto os alunos do ensino médio já conseguiram realizar a atividade com mais tranquilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das oficinas foram bastante interessantes, pois os alunos tiveram que trabalhar sua organização, a coordenação motora, a persistência, a atenção e a precisão. E ao retomar os conceitos vistos sobre a geometria, foi possível perceber que alguns estudantes realmente relembavam os conceitos enquanto outros aprendiam, por terem esquecido, porque não haviam fixado ou entendido. Destacamos a interação entre os alunos, que se entreolhavam e pareciam querer a confirmação de suas respostas pelos colegas, que ora complementavam, ora discordavam e ora não sabiam.

Ao final, perceber a satisfação no rosto de cada um, ao levar um produto montado por eles. Fazendo-os se sentir bem, por ter conseguido realizar a atividade, foi bastante positivo. Senti que a intenção da atividade foi atingida, ao proporcionar um momento diferenciado, construindo algo. Conseguimos tocar as questões socioemocionais de forma sutil e, também, o conhecimento de geometria. Portanto, foi notório que a atividade se mostrou eficiente e que atingiu as habilidades de aprendizagem, constante na BNCC (Brasil, 2018):

EF06MA18 - Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros. (BRASIL, 2018, p.303)

EF07MA21- Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros. (BRASIL, 2018, p.309)

EF08MA18- Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica. (BRASIL, 2018, p.315)

Ao finalizar o trabalho com as oficinas conseguiu-se atingir as habilidades citadas acima, além das questões socioemocionais que foram nosso *start*, e assim reconhecer a importância de utilizar atividades diferenciadas que tragam prazer e gerem um resultado visível e satisfatório ao estudante, conforme Pereira e Oliveira (2016) destacam com relação ao material manipulável. Abaixo apresentamos os trabalhos realizados pelos alunos:

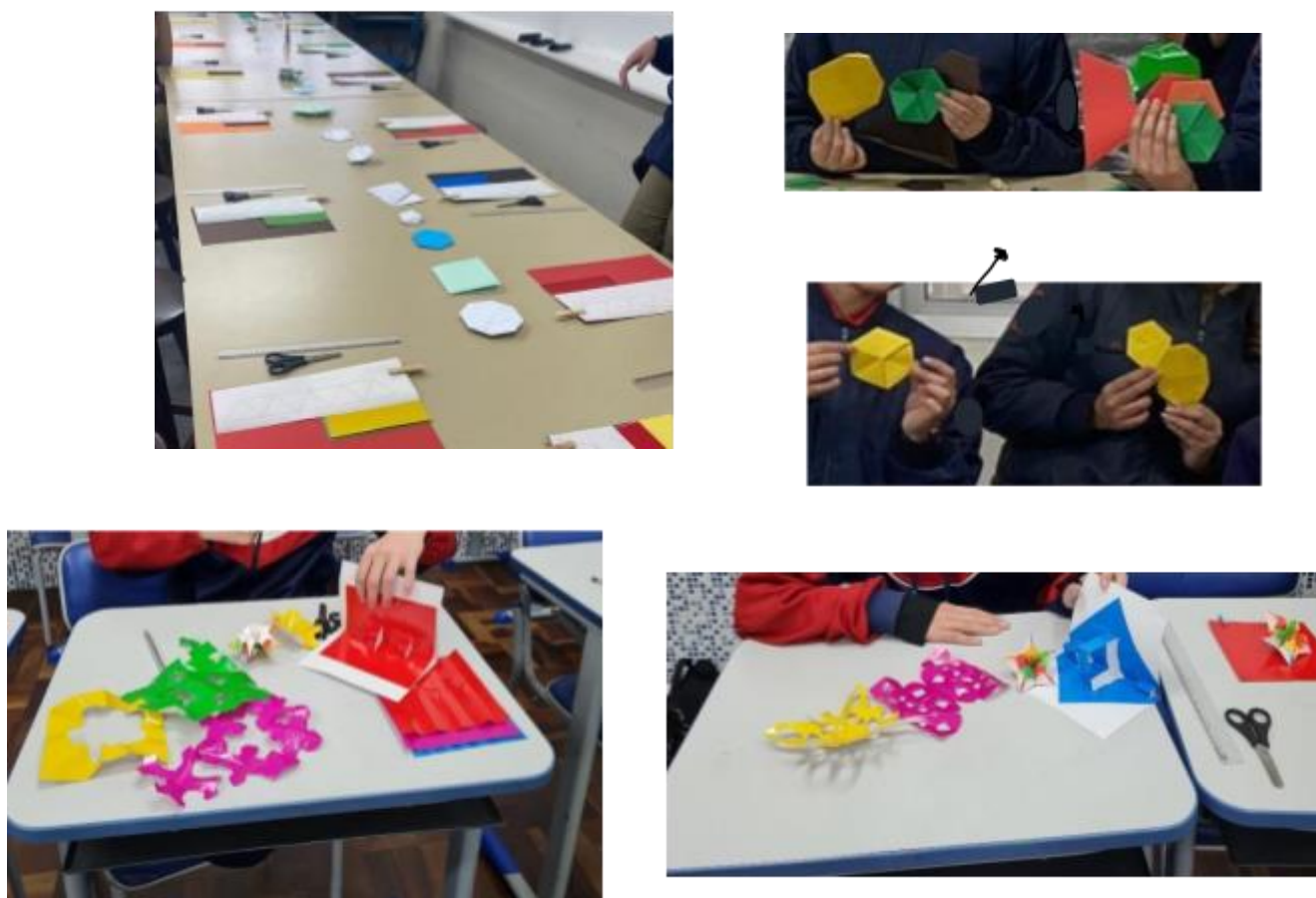


Figura 10: Fotos dos trabalhos realizados pelos alunos
Fonte: elaborado pela autora

Na primeira foto do lado esquerdo é possível visualizar a organização da mesa para o início da atividade. As duas fotos do lado direito são os resultados finais dos alunos com os polígonos, e abaixo as duas fotos são referentes a segunda oficina de *kirigami*, em ambas as fotos temos a flor, as mandalas e o cartão produzido pelos alunos. Observe que na figura à baixoesquerda temos algumas mandalas diferentes, mas observamos que a nossa intenção não foi de dizer o que seria o certo ou errado, e sim fazer observações sobre o trabalho executado pelo aluno.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CAMACHO, M.S.F.P. **Materiais Manipuláveis no Processo Ensino/Aprendizagem de Matemática – Aprender explorando e Construindo**. Relatório de Estágio de Mestrado. 102 f. Universidade da Madeira, julho, 2012.

Disponível

em:

<<https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/373/1/MestradoMarianaCamacho.pdf>> acesso em 05/01/2021

NEVES, R. A., DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. **UNIrevista** (UNISINOS), São Leopoldo, v. 1, n.2, p. 1-10, 2006. Disponível em:

<<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/3453/Vygotsky%20e%20as%20teorias%20da%20aprendizagem.pdf?sequence=1>> Acesso em: 12/06/2020.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 9-10, p. 1- 6, 2005.

OLIVEIRA, A. M., PEREIRA, J. S. Materiais manipuláveis e engajamento de estudantes nas aulas de matemática envolvendo tópicos de geometria. **Ciên. Educ.** Bauru, v.22, Jan-Mar, 2016. Disponível em:< <https://doi.org/10.1590/1516-731320160010007>> acesso em: 23/01/2022.

PILETTI, N; ROSSATO, S.M. **Psicologia da aprendizagem: da teoria do condicionamento ao construtivismo**. 1ed. 8ª reimpressão – São Paulo: Contexto, 2021.

STRIKES, M. S. D. O processo de mediação: das definições teóricas às propostas pedagógicas. **Eutomia**, Recife, 19(1), p.142-156, jul 2017. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/EUTOMIA/article/view/15165>> acesso em: 25/06/2022.

Sites pesquisados:

Senhorita X. 2 Modelos de Origami Modular - Flor e Estrela. YouTube publicado em 5/02/2022. Disponível em :< www.youtube.com/watch?v=HwG_zeqf4YI> Acesso em: 15/07/2022.

Tutorial: Mandala em Kirigami. Japonista - Artesanato DIY, 29/08/2013. Disponível em: <<http://japonista.com.br/tutorial-mandala-em-kirigami/>> Acesso em: 15/05/2022.

Para os polígonos consultamos alguns vídeos:

-Triângulo Equilátero: Gutierrez, I.C. Triângulos Equiláteros. YouTube, 10/03/2019.

Disponível em:<<https://www.youtube.com/watch?v=RSyZ1bMzjkA>> Acesso em: 15/05/2022 -

Pentágono: Meléndez, A. G. Pentágono - Origami. YouTube sem data. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=goNF_bR2tFY> acesso em: 10/05/2022

-Hexágono: Klein, I. Como fazer um hexágono a partir de um retângulo. YouTube publicado em 2/08/2018. Disponível em:< <https://www.youtube.com/watch?v=9IGcnffC0h4>> Acesso em: 10/05/2022.

- Octógono: Meléndez, A. G. Octógono - Origami. YouTube sem data. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=x-Ro4aLg_6U> acesso em: 10/05/2022