

**Professor Felipe dos Santos**

# PLANO DE AULA

*Público:*

## Conteúdos

Geometria plana;  
Tipos de Triângulo;  
Tipos de Quadriláteros;  
Diagonal, Lado, Altura,  
Baricentro e outros elementos  
das figuras geométricas planas.

## Habilidades

EF05MA16  
EF04MA17B  
EF01MA14  
EM13MAT105  
EM13MAT315

## Recursos

Quadro;  
Pincel;  
Papel para dobraduras;  
Equipamento para registro.

## Objetivos

Identificar, nomear e  
transformar figuras  
planas e geométricas  
em diferentes  
contextos.

## Avaliação

Participação das  
atividades;  
Presença;  
Participação do Sarau  
matemático.

## Plano de aula

O presente plano de aula foi projetado por meio da fundamentação teórica e de debate realizado com o orientador da pesquisa. Ele foi projetado dentro dos domínios da Universidade Federal da Paraíba para fins de pesquisa associada ao desenvolvimento de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que consubstanciasse ‘Metodologias ativas’, problematização e ensino de Geometria. Por conseguinte, desenvolvemos estratégias que estimulariam ao aluno, realizarem pesquisas próprias, expressarem seus pensamentos criativos criando histórias, problemas, depoimentos e narrativas associados ao produto de origami de suas pesquisas, capacitando-os para uma participação digital e comunicação crítica mais ativa na sala de aula.

O desejo do plano de aulas é promover um cardápio de opções de atividades que envolvam conceitos de geometria, comunicação e pensamento crítico para além do livro didático e; para que a aplicabilidade matemática seja recreativa ou funcional. Também se deseja que o planejamento supracitado seja executado em ambiente colaborativo com anuência da instituição e ciência dos discentes, que aqui, serão descritos como ‘participantes do estudo’

Pensando nisso, foi elaborado o Ensaio Pedagógico a destaque nos Quadro 01 e Quadro 02:

Quadro 01: Primeira parte do Ensaio Pedagógico

Ensaio Pedagógico – Noções e Conceitos de Estatística, Análise de Gráficos e Pesquisa Amostral			
Série: <b>8º Ano</b>	Componente Curricular: <b>Matemática</b>	Professor: <b>Felipe dos Santos</b>	
Escola: <b>Luis Fernandes Pessoa</b>	Nº de Aula: <b>3</b>	Data: <b>15/08/2024</b>	
Tema: <b>Noções de Geometria e problemas matemáticos</b>		Tempo de Aula: <b>3 horas</b>	
Objetivos			
<p><b>Objetivo Geral:</b> Familiarizar-se com conceitos da geometria plana.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>Desenvolver a habilidade (EF01MA14), que consiste em identificar e nomear figuras planas em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos. (Brasil, 2018<sup>1</sup>).</p> <p>Desenvolver a habilidade (EM13MAT105), que se fundamenta em utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para construir figuras e analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas (fractais, construções civis, obras de arte, entre outras).</p> <p>Desenvolver a habilidade (EM13MAT315), cujo fim é investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema.</p>			
Descrição / Sequência de atividades			
<p><b>Aula I:</b> Ensinar os modelos de origami ‘cachorro, gato e peixe’ dando ênfase a geometria de suas execuções em harmonia com problemas matemáticos.</p> <p><b>Aula II:</b> Ensinar o modelo de origami ‘barco’, dando ênfase a geometria de suas execuções, trabalhar atividade de raciocínio lógico e estimular pensamentos para a formação futura do ‘projeto de vida’.</p> <p><b>Aula III:</b> Instruir sobre as diretrizes de trabalho e pesquisa de casa para os alunos apresentarem, na próxima aula, um sarau de produções, conciliando origamis de pesquisa pessoal com histórias criadas para explicar esses origamis.</p>			
Recursos Necessários			
Quadro, Pincel, Folha de papel e Caderno.			
Avaliação			
Autoavaliação e avaliação contínua, utilizando-se como critério, participação na aula, presença e execução das atividades propostas.			

<sup>1</sup> BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

Quadro 02: Segunda parte do Ensaio Pedagógico

Ensaio Pedagógico – Noções e Conceitos de Geometria, Prismas e Sólidos.			
Série: <b>8º ano</b>	Componente Curricular: <b>Matemática</b>	Professor: <b>Felipe dos Santos</b>	
Escola: <b>Luis Fernandes Pessoa</b>	Nº de Aula: <b>2</b>	Data: <b>22/08/2024</b>	
Tema: <b>Noções de Geometria e problemas matemáticos</b>		Tempo de Aula: / <b>2 horas/</b>	
Objetivos			
<p><b>Objetivo Geral:</b> Utilizar o espaço de aula para socialização de produções provindas de matemática recreativa, explorando conteúdos matemáticos correlacionados a Geometria. Conceitos geométricos de diagonal, triângulo, simetria lateral, paralelismo, aresta, face, vértice, entre outros elementos que o Origami podem trabalhar</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Desenvolver a habilidade EF05MA16 que consiste em: Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones); Analisar, nomear e comparar seus atributos. Desenvolver a habilidade (EF04MA17B) que aborda: Identificar as regularidades nas contagens de faces, vértices e arestas (Brasil, 2018).</p>			
Descrição / Sequência de atividades			
<p><b>Aula IV:</b> Apreciar a apresentação da produção dos alunos e problematizá-las.</p> <p><b>Aula V:</b> Criar interações sociais a partir da apresentação dos alunos, registrar o momento e finalizar com a bonificação da atividade via avaliação.</p>			
Recursos Necessários			
Quadro, Pincel, Equipamento para registro.			
Avaliação			
Autoavaliação e avaliação contínua, utilizando-se como critério, participação na aula, presença e execução das atividades propostas.			

O planejamento acima delineado foi efetuado em ambiente colaborativo com anuência da instituição e ciência dos discentes, que aqui, serão descritos como ‘participantes do estudo’. Na primeira aula foi ensinado a cortar o papel A4 de forma a ele virar um quadrado. Para isso, foi instruído a turma, como delinear duas diagonais a partir das quinas superiores de um papel e, após delinear a área interna delimitada pelas duas diagonais, o corte do excedente transformaria o retângulo em quadrado. A figura 01 ilustra essa situação

Figura 01: Delineando uma diagonal para confecção de um quadrado



Fonte: <https://www.construirnoticias.com.br/arte-em-papel/>

Esse protocolo foi feito quatro vezes. Uma para confeccionar um peixe, uma para confeccionar um cachorro e duas para confeccionar um gato. A figura 02 ilustra o momento da explicação

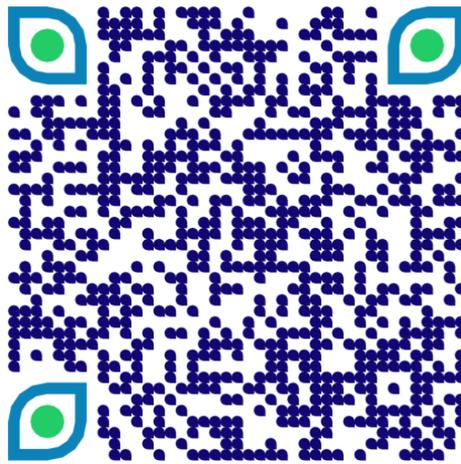
Figura 02: Instruindo os elementos geométricos presentes na folha para direcionar a dobradura



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Cada dobradura possuía, além da familiarização com os entes geométricos discutidos em geometria plana, uma história problematizadora. A figura 03 conecta a uma mídia de como dobrar um peixe, qual seja:

Figura 03: Como fazer um peixe de origami



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=ctAAkTnYQsU>

Para confeccionar o peixe de origami, na natureza da abordagem dada, foi necessário abordar ‘plano’, ‘diagonal’, ‘baricentro’, ‘retângulo’, ‘triângulo retângulo’, ‘quadrado’, ‘lado’, ‘altura’, ‘paralelismo’, ‘retas e segmentos de retas concorrentes’, ‘geometria não plana’, ‘triângulos isósceles’, ‘triângulo acutângulo’, ‘simetria bilateral’ e ‘tipos de quadriláteros’.

Do ponto de vista mais generalizado, esse origami, e os demais trabalhados, puderam ajudar na ‘Coordenação Motora Fina’, no que se refere a precisão de movimentos manuais; ‘Noção de Espaço e Simetria’, no que tange reconhecer e reproduzir padrões simétricos, promovendo uma compreensão das propriedades e dos elementos geométricos; ‘Sensibilidade geométrica’, no que norteia habilidades de visualização para entender uma estrutura 2D-3D; ‘Respeito a Instruções’, no que se refere seguir etapas e passo a passo, tanto verbais quanto visuais, otimizando a concentração, foco, oitiva atenta para poder aplicá-las corretamente; ‘Paciência’, com relação a ‘esperar as etapas’, aguardar o ritmo da turma, esperar a ajudar dos colegas que estão com menos dificuldades para poder solicitar auxílio; ‘Repetição’ para ‘memorizar e aperfeiçoar’ a peça elaborada, com fins de praticar para que o origami saia melhor projetado.

Também trabalhou-se ‘Autoconhecimento’ no que diz respeito a resiliência para entender e aceitar os erros do processo, compreendendo que é normal errar a simetria, ter dificuldades para dobrar, se perder no meio do processo, mas que tudo isso faz parte do processo de aprendizagem; ‘Trabalho em Equipe e Habilidades Sociais’, relativos a ajudar aos demais colegas ou solicitar auxílio dos que conseguem fazer os processos com mais facilidade e ‘Autoestima, Autoconfiança e Satisfação Pessoal’ sob a orientação de completar um modelo de origami corretamente e se orgulhar do produto final, podendo ter força motivadora para continuar na área ou com desejo de mostrar a outras pessoas, o

origami. A Figura 04 expõe o momento de socialização entre os colaboradores no sentido da aula.

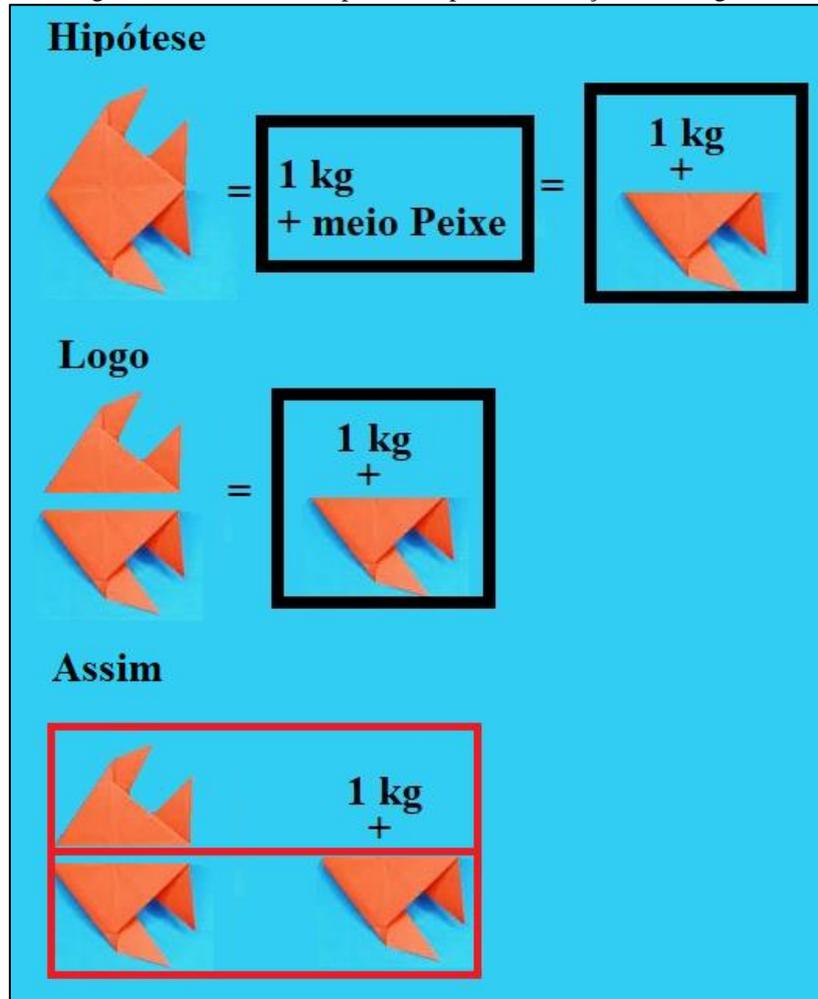
Figura 04: Alunos socializando no contexto da aula



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Após dobrar o ‘peixe de origami’, foi problematizado a turma, a seguinte questão: “Um peixe pesa um ‘quilo’ e meio peixe. Quanto pesa um peixe e meio?”. Os alunos foram convidados a entender o problema e a resolução correta do problema foi dado pelo origami. A figura 05 mostra um sistema de resolução.

Figura 05: Entendendo o problema por visualização com origami

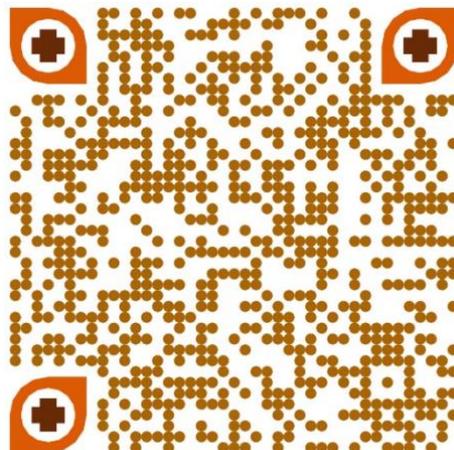


Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Pela visualização, é possível perceber que ‘meio peixe’ pesam ‘1 quilo’. Portanto, ‘um peixe e meio’ são três vezes o ‘meio peixe’. Como cada ‘meio peixe’ pesa ‘1 quilo’, temos que ‘um peixe e meio’ pesam ‘3 quilos’.

Após esse origami, foi ensinado a fazer o origami do gato, disponível em mídia na Figura 06.

Figura 06: Como fazer um gato de origami



Fonte: [https://youtube.com/shorts/H3T\\_0rI6sTE?si=FwMLjLeadD\\_yHbx](https://youtube.com/shorts/H3T_0rI6sTE?si=FwMLjLeadD_yHbx)

Os mesmos elementos geométricos do ‘origami de peixe’ estão presentes no ‘origami de gato’. A excepcionalidade está no fato de que, no origami do gato, são dois ‘módulos’. Um módulo é a cabeça, peça isolada. Outro módulo é o corpo, peça isolada. Por fim, unem-se os dois módulos para se fazer o gato completo. A Figura 07 mostra o gato produzido pelos colaboradores da experiência didática.

Figura 07: Gato de origami feito pela turma do 8º ano



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Após a confecção do ‘gato de origami’, foi problematizado as seguintes situações:

- A) “Uma sala tem quanto cantos. Cada canto tem um Gato. Cada Gato vê três Gatos. Quantos Gatos tem na sala?”;
- B) “Três gatos comem três peixes em três minutos. Em quantos minutos trinta gatos comeriam 30 peixes?”.

A problematização foi escrita no quadro, conforme ilustra a figura 08.

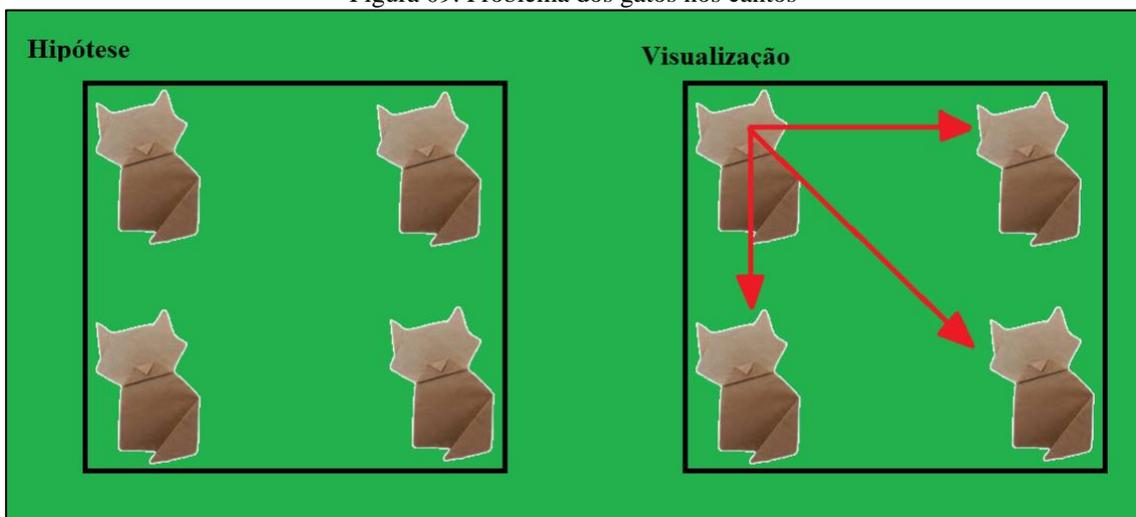
Figura 08: Problematização com origami de peixe e gato



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

A resolução do problema ‘A’, poderia ser facilitada com a confecção da situação conforme desponta a Figura 09.

Figura 09: Problema dos gatos nos cantos

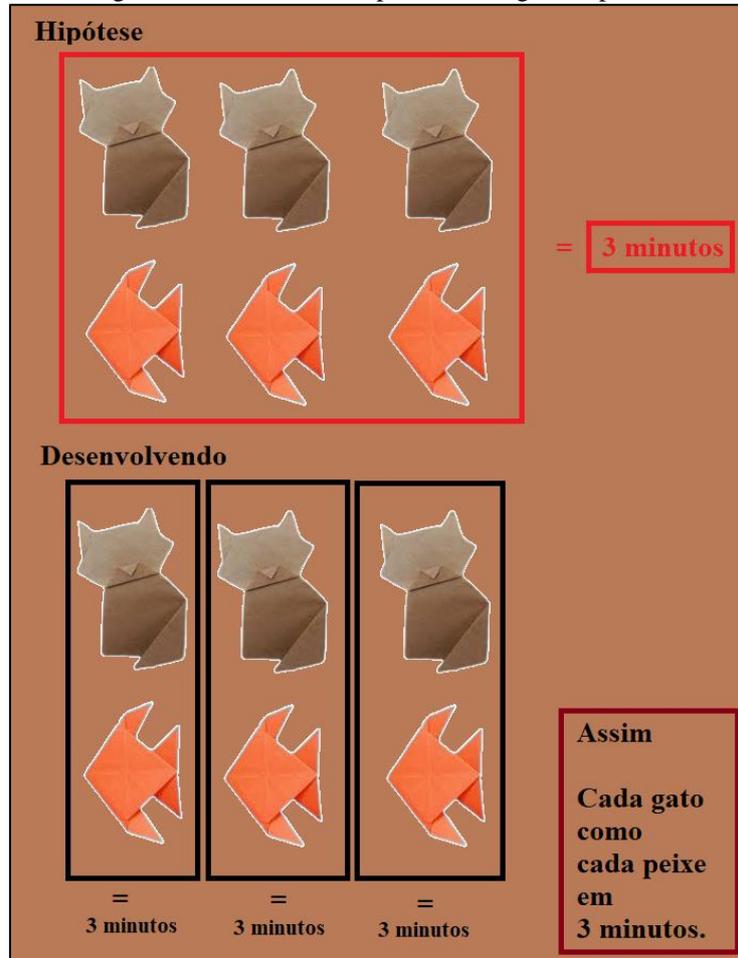


Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Espera-se que o colaborador do ensaio didático consiga ver que hipóteses do enunciado não denotam que os gatos dos cantos não se enxergam, entre si. Portanto, é suficiente para o problema, que os quatro gatos consigam, cada um, ver os outros três.

Já a resolução do problema ‘B’ poderia ser efetuada com manipulação dos origamis, conforme ilustra a Figura 10.

Figura 10: Visualizando o problema de gatos e peixes

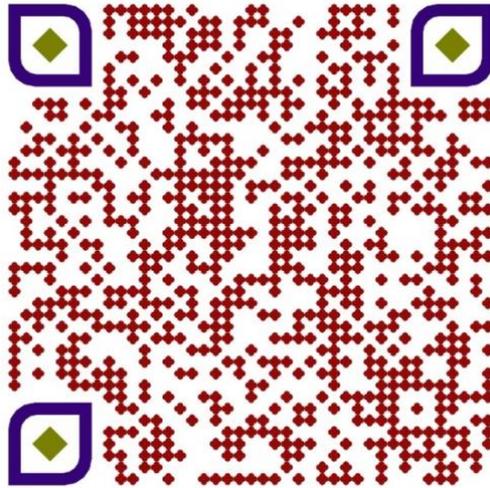


Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Com base na figura 10, espera-se que o estudante visualize que o evento ‘gato comer peixe’ é concomitante. Ou seja, ‘cada gato comerá seu peixe’ em ‘3 minutos’ e não que ‘um gato esperará o outro gato comer primeiro seu peixe, para só depois, começar a comer seu próprio peixe’. Se o colaborador entender que esses eventos são simultâneos, então ele chegará, mais facilmente, a resposta de que em 3 minutos, 30 gatos comerão 30 peixes.

Após isso, foi ensinado a dobradura do cachorro. O Origami do cachorro pode ser apreciado, via mídia, por meio da figura 11 a seguir.

Figura 11: Como fazer um cachorro de origami



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=ZA5qRm8nfgU>

O ‘Origami do Cachorro’ foi confeccionado abordando os mesmos conceitos geométricos do ‘Origami do Peixe’, já descrito, em consonância com as demais habilidades também já enunciadas. Para problematizar o ‘Origami do Cachorro’, foi proposta a situação a seguir.

Situação - “Marina gosta muito de animais de estimação e de charadas matemáticas. Certo dia uma amiga perguntou-lhe quantos gatos e quantos cachorros ela tinha. Marina respondeu com o enigma ‘A soma do dobro do número de cachorros e do triplo do número de gatos é 17. E a diferença entre o número de cachorros e de gatos é apenas 1’.

Solicitou-se a turma para ver se conseguiria descobrir quantos cachorros e gatos Marina possuía. A resposta que se esperava era uma manobra algébrica, com sistema linear, que levasse a seguinte armação

$$\begin{cases} 2x + 3y = 17 \\ x - y = 1 \end{cases}$$

Isolando o ‘x’ na segunda equação:

$$x = 1 + y$$

e substituindo na primeira:

$$2 * (1 + y) + 3y = 17$$

$$2 + 2y + 3y = 17$$

$$5y = 17 - 5$$

$$y = 15/5$$

$$y = 3 \text{ gatos}$$

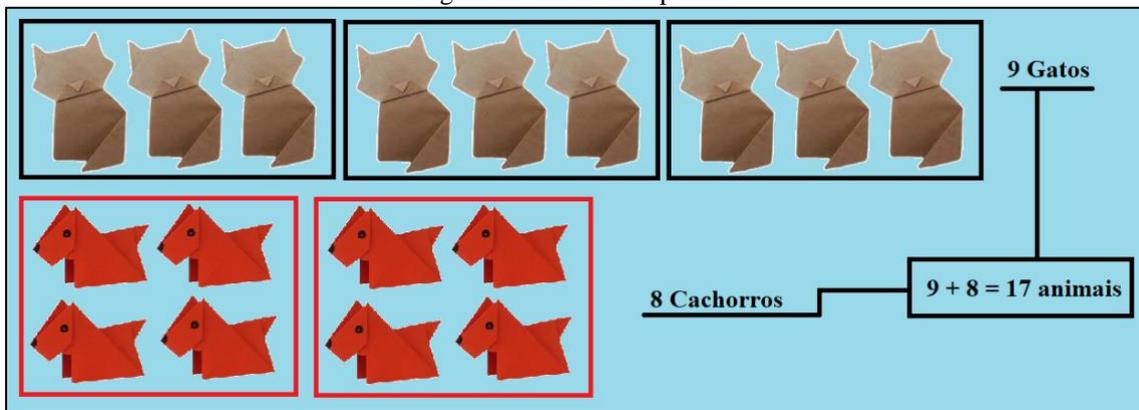
voltando à segunda equação:

$$x = 1 + 3$$

$$x = 4 \text{ cachorros}$$

Depois, com os cães e os gatos, verificar a conclusão. Ou seja, com três ‘Origamis de Gato’ e quatro ‘Origamis de Cachorro’, conseguiríamos construir a hipótese do problema? A Figura 12 mostra a situação.

Figura 12: Teste de Hipótese



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

A subtração, por ser mais trivial, não foi necessário testar. Para concluir a aula foi proposto ‘Origami do barquinho’ que se transforma em ‘Camisa’. A figura 13 mostra como a dinâmica pode ser efetuada, em mídia virtual.

Figura 13: Origami do Barco que vira Camisa



Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=Hf\\_z9uR564](https://www.youtube.com/watch?v=Hf_z9uR564)

A ideia do Barco de Origami era propor um conhecido próprio de lógica matemática que tinha a seguinte arguição:

Um viajante precisa atravessar três animais por um rio, em um barco que só pode transportar ‘um animal’ por vez. Os três animais são um cachorro, um gato e um aquário no qual vive um peixe. O problema é que os animais não brigam na frente do navegador. Entretanto, sobre a ausência do viajante, o Cachorro tende a ferir o Gato e o Gato tende a ferir o Peixe. Dessa forma, qual o método que deve ser adotado para conseguir fazer a travessia de todos os animais, em segurança?

A Figura 14 mostra os colaboradores do estudo fazendo o origami.

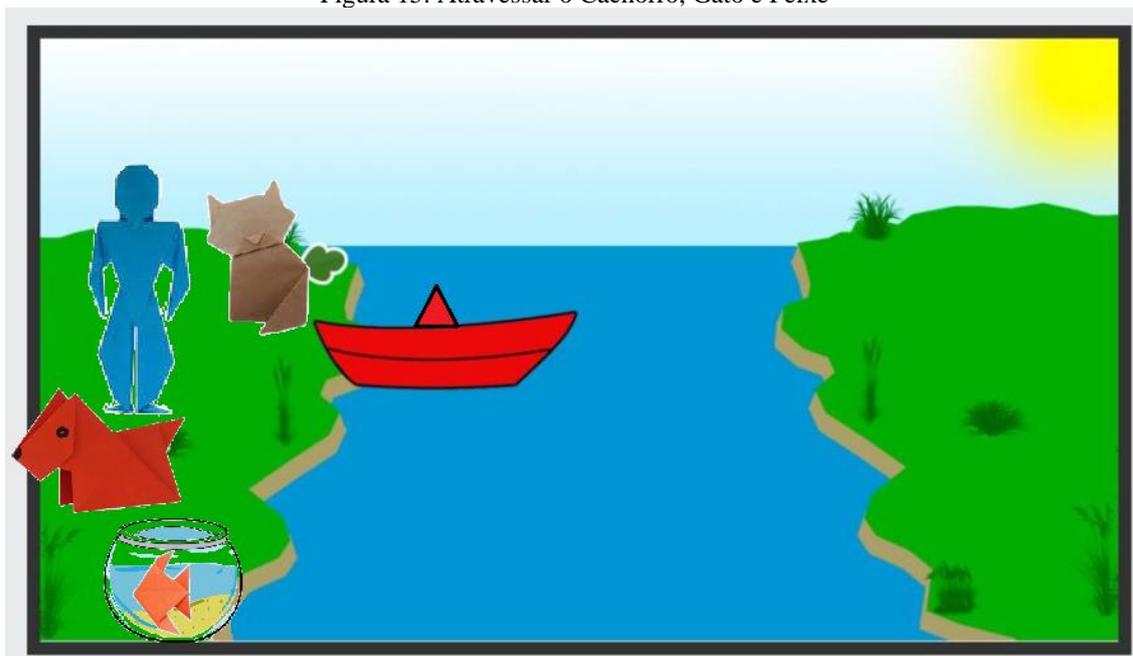
Figura 14: Origami do Barco



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Por teste de hipóteses é fácil perceber que a única situação que não gera briga é levar o gato, na primeira travessia. Pois levando-se o Cachorro, o Peixe seria atacado pelo Gato. Já, levando-se o Peixe, o Gato seria atacado pelo Cachorro. Portanto, apenas o Gato consegue ser possível, no primeiro momento, já que o Cachorro e o Peixe não geram nenhum ataque. Após levar o Gato, o navegador deve voltar e levar, tanto faz, o Cachorro ou o Peixe, desde que, quando chegar do outro lado da Travessia, ele traga novamente o Gato. Continuamente, o viajante deixa o Gato e leva o outro animal, para por fim, voltar, e finalmente levar o Gato. A situação problema pode ser visualizada na Figura 15.

Figura 15: Atravessar o Cachorro, Gato e Peixe



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Após a realização da atividade, a turma foi convidada a pensar sobre um campo da filosofia Matemática. Qual seja, Plutarco, um historiador e filósofo grego, propõe em uma de suas obras, 'Vidas Paralelas', o seguinte contexto: imagine que Teseu parte, a navio, de um ponto A até um ponto B.

Entretanto, ao longo da viagem, que dura muitos anos, peças da embarcação vão sendo substituídas conforme se desgastam. Assim, uma tábuas desgastada é descartada e a tripulação substitui a peça descartada por outra, em algumas das paradas ao longo da viagem ou mesmo, em viagem. Eventualmente, ao final da jornada, todas as partes do barco foram trocadas.

Fica então o questionamento: o navio que chegou em B seria o mesmo que partira de A, ou já poderia ser considerado outro?

Continuamente, se um coletor de peças descartadas fizesse a junção de todos os descartes do barco que partiu de A e montasse um barco C, só com peças descartadas, qual dos três Barcos seria o verdadeiro Barco de Teseu? A partir de qual descarte de peça, o barco de Teseu deixaria de ser o Barco A?

Obviamente, o problema não é apenas sobre Barcos. O problema é sobre identidade. Deseja-se que a turma colaboradora entenda que estamos sempre mudando. Descartando células e repondo novas células. Mudamos o tempo todo, mas ao mesmo tempo, somos o mesmo. Entretanto, somos sempre o mesmo? Ou somos o 'mesmo' diferentemente alterados? Haveria alguma mudança 'de peça' capaz de nos transformar em 'um novo barco'? Esse 'nova barco' é 'melhor ou pior' que o 'barco' anterior a ele? Os questionamentos levaram os colaboradores a debaterem suas opiniões, pontos de vista,

encaixarem suas lógicas e afetos na elaboração de suas respostas.

O compartilhamento de pontos de vista, a necessidade de defender uma hipótese a todo custo, deixou a aula bastante movimentada e, por fim, avançou-se para a última dinâmica da aula que envolvia origami. Dessa vez, o ‘kirigami’, que quer dizer ‘cortar papel’. Nesse contexto, os colaboradores foram convidados a cortar os seus barquinhos, em pontos específicos, fazendo com que o barco se transformasse em uma camisa. Após isso, foi feita uma reflexão sobre que camisa estamos vestindo, no sentido de que causas defendemos, quem somos, quem fomos e quem queremos ser. No contexto da camisa. A Figura 16 mostra o momento que os colaboradores conseguiram transformar o barco da identidade em camisas.

Figura 16: Kirigami de camisa a partir do Origami do Barco



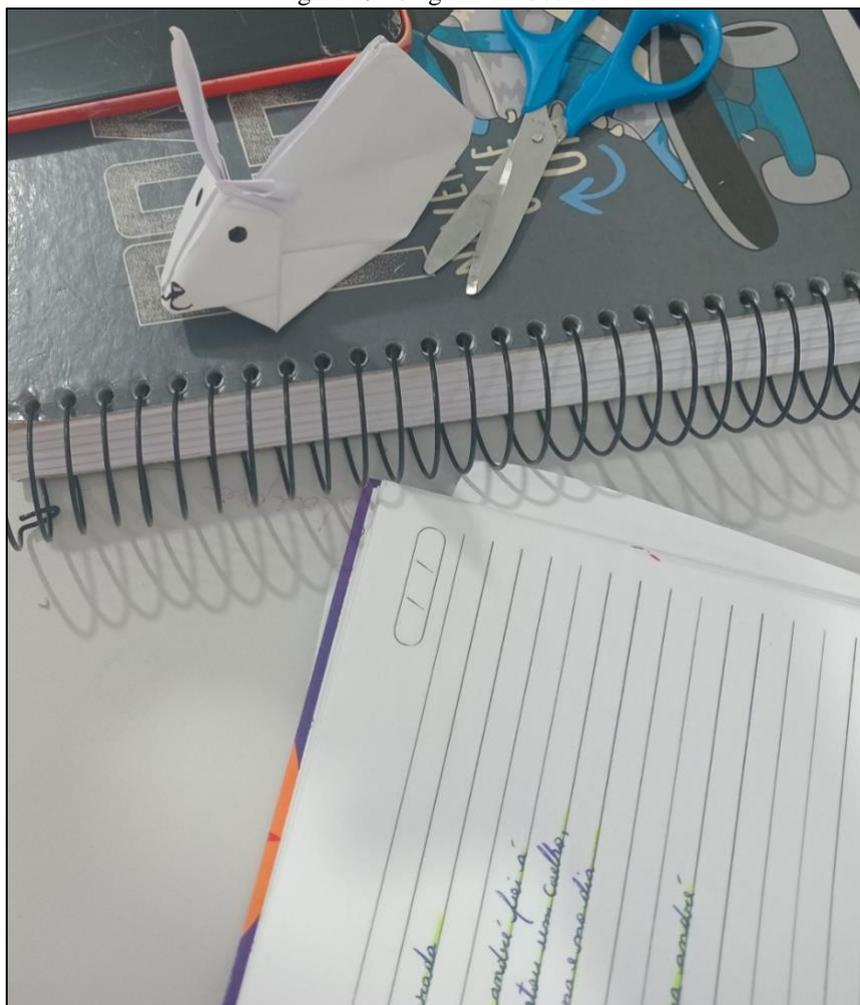
Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Após a atividade, foi solicitado que a turma se preparasse para, na semana seguinte, haver um sarau de atividades matemáticas. Os colaboradores deveriam, por conta própria, aprender a fazer origamis e sistematizar alguma história, música, problema associado a sua própria produção. Haveria um compartilhamento e uma socialização dessas produções pessoais. Dessa forma, os alunos presentes foram avaliados por sua presença e entrega das atividades, sendo as aulas concluídas.

Na aula do dia 22/08/2024 foi o encontro para o sarau. Organizou-se a turma em formato de carteiras circulares e se iniciou as apresentações. Algumas atividades vieram de forma escrita e outra de modo oralizado. A Figura 17 mostra o conjunto de peças no mostruário do sarau. Já a Figura 18 e Figura 19 expressam uma atividade de caderno associada a uma peça de origami de Coelho.



Figura 19: Origami do Coelho



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Dessa forma, as Figura 18 e Figura 19 demonstram uma problematização, de própria autoria, do colaborador do estudo. Em círculo, foi solicitado que os colaboradores começassem a expor suas criações, fonte de pesquisa, narrativas e demais situações. A Figura 20 ilustra como foi a dinâmica das apresentações.

Figura 20: Organização da sala para dinâmica de apresentação



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Alguns alunos combinaram a exposição do origami com oralidade, outros com anotações no caderno, outros com recursos tecnológicos, como celular, para reproduzir uma música ou alguma anotação. As Figura 21 demonstra uma das situações como as mencionadas.

Figura 21: Conto da história em parceria com sonoridade do celular



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Para a demonstração de alguma das oralizações, a Figura 22 ilustra algumas das apresentações.

Figura 22: Algumas performances no Sarau



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Espera-se que o testemunho incentive os professores a reproduzirem essas aulas adaptadas à realidade de suas turmas e sistematize seus resultados para compartilhar com a comunidade.