

LABIRINTO DE FAZER PURÊ DE CÉREBRO! UMA ATIVIDADE PARA ENSINAR SIMETRIA

Yasmin Monandra da Silva ¹
Emerson Tortola ²

RESUMO

Este trabalho relata uma experiência em sala de aula com a atividade “Labirinto de Fazer Purê de Cérebro!”, apresentada por Kjartan Poskitt em seu livro “Matemática Mortífera”. Trata-se de uma proposta para abordar transformações isométricas, a partir de um desafio que consiste em encontrar a saída de um labirinto, com dicas relacionadas à interpretação do tipo de simetria presente, ou não, em algumas figuras encontradas pelo caminho. A atividade foi desenvolvida com uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública da região Oeste do Paraná, no contexto de uma intervenção realizada no âmbito do Programa de Residência Pedagógica. A atividade provocou o engajamento da maioria dos alunos que tentou compreender e identificar os tipos de simetrias presentes nas figuras para solucionar o desafio de sair do labirinto. As discussões a respeito dos tipos de simetria se deram ao longo da atividade, com orientações do tipo de questionamentos e esclarecimentos, e após a atividade com a sistematização das ideias e registro dos tipos de transformações isométricas e suas propriedades.

Palavras-chave: Educação Matemática, Transformações Isométricas, Resolução de Problemas, Residência Pedagógica, Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

A sala de aula é um ambiente propício para o desenvolvimento de experiências de ensino, especialmente para futuros professores. As experiências proporcionadas pelo Programa de Residência Pedagógica têm auxiliado na aproximação das instituições de Ensino Superior e das escolas da Educação Básica, proporcionando ambientes apropriados para que o futuro professor vivencie suas primeiras experiências de ensino.

A partir do acompanhamento e da observação de aulas, o futuro professor, doravante denominado residente, tem a oportunidade de conhecer a prática cotidiana da sala de aula e fazer intervenções pedagógicas orientadas pelo professor preceptor, professor da Educação Básica, e pelo docente orientador, professor da instituição de Ensino Superior.

O desafio do residente nesse contexto é a busca de um equilíbrio entre a proposta de atividades inovadoras, com diferentes alternativas pedagógicas, e a fidelidade a uma dinâmica

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, yasminmonandra98@gmail.com.

² Professor orientador: Professor orientador, Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, emersontortola@utfpr.edu.br.

de trabalho em sala de aula, definida a partir da atuação do professor preceptor, com a qual os alunos já estão acostumados.

Nesse contexto, relatamos uma atividade desenvolvida como parte de uma intervenção pedagógica da residente em uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública da região Oeste do Paraná, com a temática simetria, após a observação e o acompanhamento de algumas aulas de Matemática da professora preceptora e o desenvolvimento de algumas regências nesta turma. A atividade foi proposta com o objetivo de desenvolver uma aula com dinâmica diferente das aulas anteriores, na qual as ideias foram discutidas no contexto da atividade e a partir dele e não *a priori*, como habitualmente é feito.

Intitulada “Labirinto de Fazer Purê de Cérebro!”, apresentada por Kjartan Poskitt em seu livro “Matemática Mortífera”, a atividade proporciona a discussão de algumas transformações isométricas, a saber simetria por reflexão e simetria por rotação, a partir de um desafio que consiste em encontrar a saída de um labirinto, com dicas relacionadas à interpretação do tipo de simetria presente, ou não, em algumas figuras encontradas pelo caminho.

A partir do desenvolvimento da atividade, foi possível discutir com os alunos os tipos de transformações isométricas, tomando como exemplos iniciais as figuras apresentadas no labirinto. Novas percepções sobre as simetrias foram constituídas, conforme os alunos avançavam no caminho do labirinto, as quais foram destacadas pela residente ao longo da atividade e sistematizadas após a apresentação da solução pelos alunos, tomando como ponto de partida as observações e considerações apresentadas por eles.

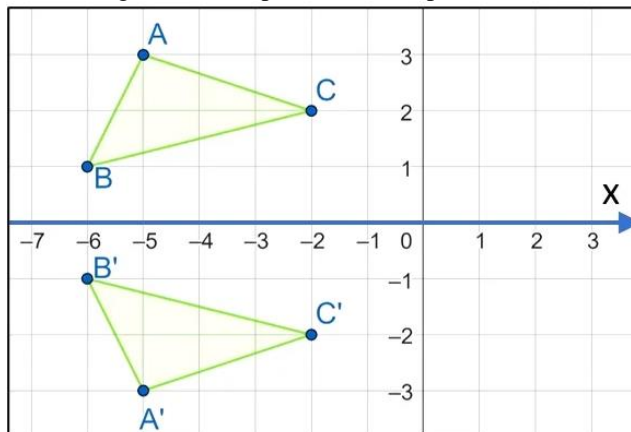
TRANSFORMAÇÕES ISOMÉTRICAS

As transformações isométricas são transformações feitas em figuras, as quais não alteram nem os comprimentos e nem os ângulos (tamanho e forma) correspondentes. São também conhecidas como simetrias. Há três tipos principais: reflexão, rotação e translação, sendo as duas primeiras contempladas na atividade.

Diz-se que uma figura tem simetria por reflexão, ou simetria axial, quando existe uma reta (eixo de simetria) que divide essa figura em duas partes iguais, que se sobrepõem se for feita uma reflexão em relação a essa reta, ou seja, pode ser vista como uma transformação que leva cada ponto do objeto para um ponto correspondente na imagem refletida. Por conta disso, é também conhecida como simetria de Espelho. Nesse caso, embora refletida, as imagens são

idênticas e, portanto, não há uma mudança na sua aparência. A figura 1 mostra um exemplo no qual um triângulo é refletido em relação ao eixo x.

Figura 1: Exemplo de simetria por reflexão

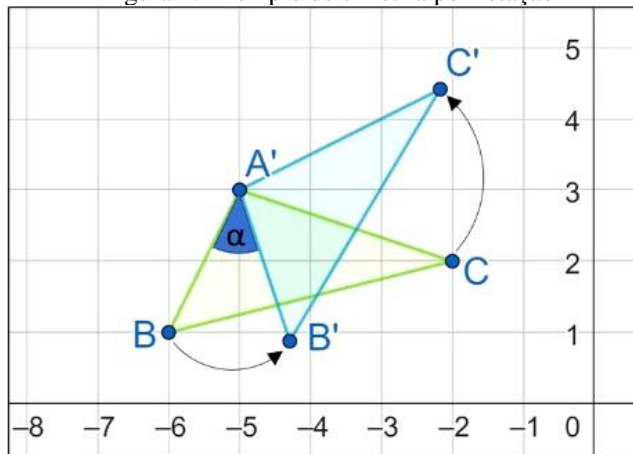


Fonte: Dos autores (2023).

Note que cada ponto da imagem refletida está do outro lado do referencial (eixo x) e à mesma distância do ponto correspondente na imagem original. Embora nesse caso o referencial seja o eixo x, a simetria por reflexão pode ser feita em muitas direções: horizontal, vertical, diagonal. O eixo de simetria, inclusive, pode estar localizado sobre a imagem.

A simetria por rotação, por sua vez, ocorre quando se gira uma figura ao redor de um ponto chamado centro de rotação numa amplitude maior que 0° e menor que 360° , de tal modo que o resultado dessa rotação seja uma figura idêntica à da posição inicial. Um círculo, por exemplo, pode ser girado em qualquer direção em torno do seu centro, a um ângulo qualquer ($0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$), que continuará a ter a mesma forma e tamanho. A figura 2 apresenta um exemplo de simetria por rotação.

Figura 2: Exemplo de simetria por rotação

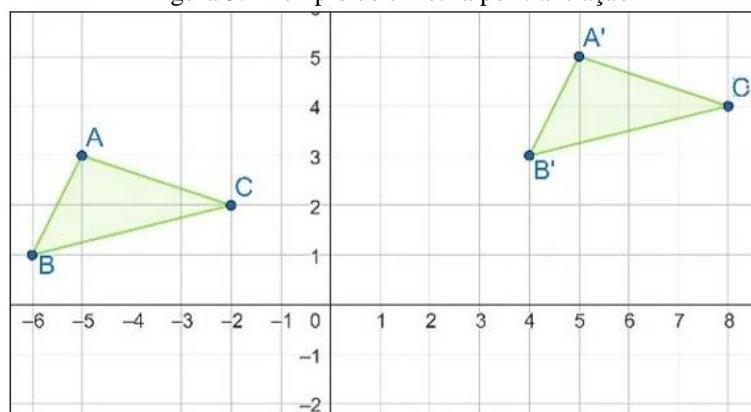


Fonte: Dos autores (2023).

A figura apresenta um triângulo ABC cuja transformação consiste em um giro no sentido anti-horário com um ângulo α de rotação. O centro de rotação é o ponto A, por isso permanece fixo. Vale ressaltar que o centro de rotação não precisa estar posicionado na imagem.

Por fim, a simetria por translação consiste em uma transformação na qual nem a forma nem os ângulos se alteram ou giram, mas deslocam-se. A figura é transladada em um sentido determinado. Com isso, todos os pontos “caminham” à mesma distância e no mesmo sentido. A figura 3 apresenta um exemplo de simetria por translação.

Figura 3: Exemplo de simetria por translação



Fonte: Dos autores (2023).

Na figura, os dois triângulos são congruentes, ou seja, iguais. Podemos dizer que o triângulo ABC se moveu para a segunda posição, representada pelo triângulo A'B'C'. A figura pode ser transladada em qualquer direção.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A atividade “Labirinto de Fazer Purê de Cérebro!” foi desenvolvida com uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública da região Oeste do Paraná. Contou com a participação de aproximadamente 30 alunos e teve duração de 2 horas-aula. A atividade foi desenvolvida em duplas.

Foi proposta como parte de uma intervenção do Programa de Residência Pedagógica, que teve como temática transformações isométricas. A atividade foi proposta como atividade final da intervenção (que durou 12 horas-aula), após alguns conceitos de simetria já terem sido apresentados aos alunos. Contudo, as discussões iniciais contemplaram apenas questões de retomada, a fim de conhecer o que os alunos sabiam ou lembravam a respeito de simetria.

A ideia com essa atividade era o desenvolvimento de uma experiência diferente das quais os alunos estão acostumados, dessa forma, priorizamos o desenvolvimento das discussões

ao longo da atividade, ou seja, não houve uma explicação prévia dos conceitos que seriam contemplados na atividade, eles foram discutidos conforme os alunos desenvolviam a atividade e foi feita uma sistematização após o seu desenvolvimento.

A figura 4 apresenta a atividade, em tamanho reduzido, tal como foi entregue aos alunos.

Figura 4: Atividade “Labirinto de Fazer Purê de Cérebro!”

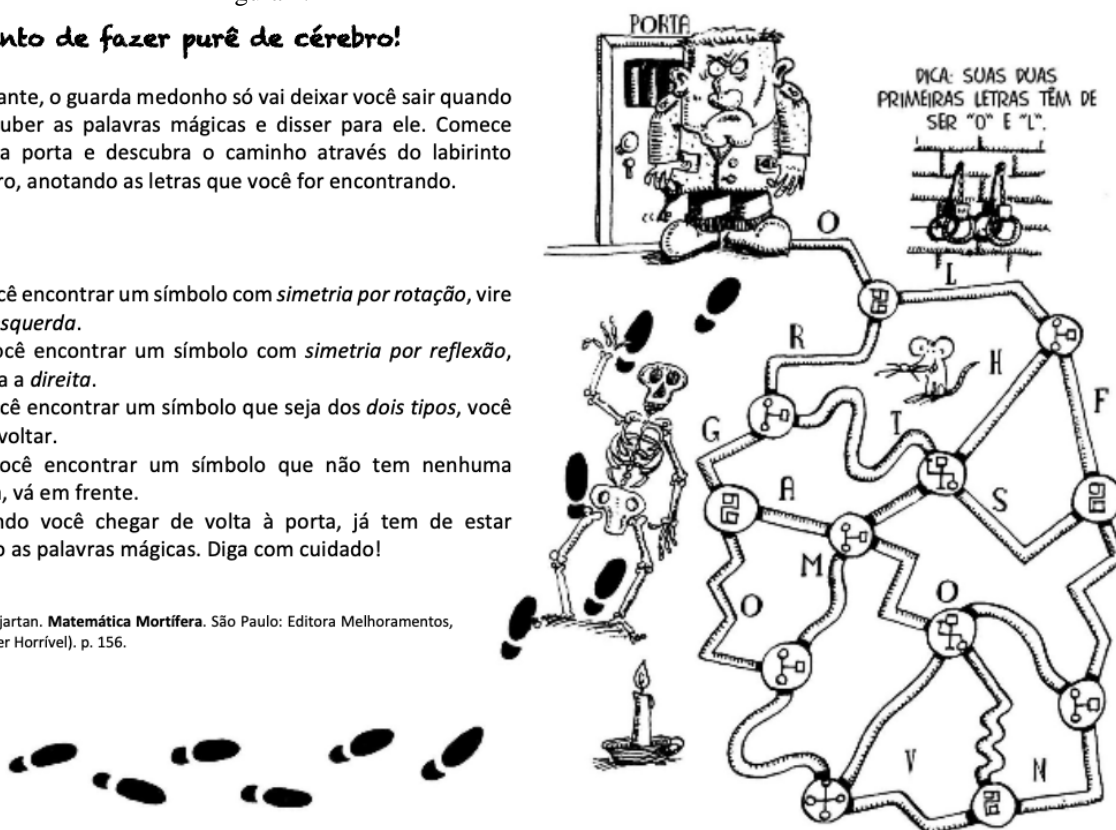
Labirinto de fazer purê de cérebro!

Horripilante, o guarda medonho só vai deixar você sair quando você souber as palavras mágicas e disser para ele. Comece perto da porta e descubra o caminho através do labirinto mortífero, anotando as letras que você for encontrando.

Regras:

1. Se você encontrar um símbolo com *simetria por rotação*, vire para a *esquerda*.
2. Se você encontrar um símbolo com *simetria por reflexão*, vire para a *direita*.
3. Se você encontrar um símbolo que seja dos *dois tipos*, você tem de voltar.
4. Se você encontrar um símbolo que não tem nenhuma simetria, vá em frente.
5. Quando você chegar de volta à porta, já tem de estar sabendo as palavras mágicas. Diga com cuidado!

Fonte:
POSKITT, Kjartan. *Matemática Mortífera*. São Paulo: Editora Melhoramentos, 1997. (Saber Horrível). p. 156.



Fonte: Poskitt (1997, p. 156).

A atividade apresenta à esquerda algumas instruções para o seu desenvolvimento, e à direita o labirinto. Os alunos deveriam percorrer os caminhos do labirinto em busca das letras para formar as palavras mágicas que permitiriam a saída do labirinto. As dicas consistem na análise da presença ou não de simetrias em figuras encontradas pelo labirinto.

A seguir relatamos a experiência.

RELATO DA ATIVIDADE

Iniciamos a aula distribuindo a folha com a atividade para os alunos. Questionamos o que eles lembravam a respeito de simetria. Poucos responderam, sinalizando que lembravam da simetria por reflexão, ou de espelho, como mencionaram.

Diante disso, explicamos a importância da simetria e de suas propriedades para a Matemática, no auxílio na resolução de problemas de geometria, por exemplo, e nas mais diversas áreas, com Arte, Ciência e Engenharia. Também comentamos sobre a presença da simetria em situações cotidianas e da natureza.

Na sequência realizamos a leitura com os alunos das regras da Atividade “Labirinto de Fazer Purê de Cérebro!”, sanando eventuais dúvidas. Chamamos a atenção dos alunos para o fato de que eles deveriam se imaginar dentro do labirinto, como se eles estivessem andando entre as suas paredes, caso contrário, haveria discrepância na interpretação da lateralidade. Muitos alunos afirmaram ser difícil se imaginar e contaram que, por vezes, acabaram se confundindo.

A princípio percebemos certa dificuldade dos alunos em como iniciar, sugerimos que eles se atentassem à dica presente na atividade (Dica: suas duas primeiras letras têm de ser “O” e “L”). Com essa dica os alunos sabiam que o caminho seria à esquerda após a figura. De acordo com a regra 1: “Se você encontrar um símbolo com *simetria por rotação*, vire para a *esquerda*”. Desse modo, eles sabiam que por terem que virar à esquerda, a simetria presente na figura apresentada tratava-se de simetria por rotação. Analisando a imagem, de fato, tal simetria pode ser observada, pois se aplicarmos a ela uma transformação na qual é realizado um giro de 180° em torno de seu centro de rotação, a imagem se revela tal como está no momento. Não há alterações em sua forma. Essa imagem é, pois, um primeiro exemplo de simetria por rotação.

Após essa explicação, deixamos que os alunos, nas suas duplas, buscassem as próximas letras, enquanto isso, caminhamos pela sala para observar a realização da atividade. Muitos alunos solicitaram ajuda, uma vez que a imagem seguinte não possuía simetria por rotação. De modo geral, questionávamos: se não possui simetria por rotação, resta saber se possui simetria por reflexão, lembrando a eles que se tratava da simetria de espelho. A maioria dos alunos conseguiu perceber que há a simetria por reflexão na segunda imagem. Para os que não perceberam, lembramos a eles do que se tratava tal simetria, e explicamos que eles poderiam traçar retas em várias direções averiguando se havia uma reflexão como em um espelho, ou que se eles conseguissem dobrá-la, os traços da imagem se sobreporiam. Com essas dicas todos os alunos concluíram que a imagem em questão possuía, apenas, simetria por reflexão.

Diante disso, de acordo com a dica 2. “Se você encontrar um símbolo com *simetria por reflexão*, vire para a *direita*”, o caminho seria pela direita, revelando a letra H. A partir desse momento, os alunos tinham condições de terminar sozinhos a atividade, pois os dois tipos de simetria envolvidos já haviam sido discutidos, bastava a análise das imagens para identificar se algum desses tipos estava envolvido, se nenhum, ou se ambos.

Alguns alunos apresentaram ainda algumas dúvidas, solicitando nossa ajuda em suas carteiras, mas nesses casos, eram dúvidas pontuais que foram sanadas sem a necessidade de uma conversa geral com a turma. Não passou muito tempo e os alunos começaram a dizer as “palavras mágicas” que lhes permitiria sair do labirinto: “Olha o monstro”.

Os alunos mostraram uma mudança de comportamento ao longo da atividade, de dúvidas sobre como proceder, a entusiasmo para obter a solução. Os alunos também discutiram bastante entre si, com sua dupla e até com outras duplas, próximas a eles. A observação dessas discussões nos permitiu identificar indícios que sinalizam para a compreensão desses dois tipos de simetria. Eles argumentavam com os colegas o porquê de ser de determinado tipo e não de outro, e quando um colega dizia que não entendeu, eles explicavam novamente, dando mais atenção a esse aluno.

Após os alunos concluírem a atividade, foi feita uma discussão sobre suas estratégias, dificuldades e aprendizados adquiridos com o desafio. Como se esperava, eles apontaram que a dica dada inicialmente foi fundamental, pois a partir dela eles conheceram a simetria por rotação, e com a ajuda da residente, (re)conheceram a simetria por reflexão. Desse modo, segundo eles, ficou fácil realizar a análise.

Uma sistematização foi feita no quadro, com anotações a respeito dos dois tipos de simetria abordados. Nesse momento, explicamos que existia um terceiro tipo de simetria, por translação, que consistia, de forma simples, em transladar uma figura sem alterar sua forma, ou girá-la. As anotações feitas no quadro estão de acordo com o conteúdo apresentado na seção “Transformações Isométricas” deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade “Labirinto de Fazer Purê de Cérebro!” foi proposta com o objetivo de promover a aprendizagem a respeito das transformações isométricas, ou seja, transformações feitas em figuras, as quais não alteram nem os comprimentos e nem os ângulos (tamanho e forma) correspondentes. Três foram os tipos discutidos: reflexão, rotação e translação, sendo os dois primeiros contemplados na atividade.

Os alunos apresentaram indícios em suas discussões que compreenderam os tipos de simetria, conseguiram identificar nas figuras apresentadas no labirinto e conseguiram solucionar o enigma que dependia de tal compreensão. As dificuldades apresentadas foram, em sua maioria, no início da atividade, para compreender como deviam se deslocar no labirinto,

explorando também o senso de percepção espacial. Em relação às simetrias, as palavras “girar” e “sobrepor” foram muito utilizadas nas análises feitas pelos alunos.

A atividade proporcionou aos alunos um sentimento de desafio e até mesmo de disputa entre eles mesmos para resolver o enigma. A dica e as regras, fundamentaram-se em uma lógica na qual os alunos conseguiram identificar características dos tipos de simetria a partir de sua interpretação.

O papel da residente como professora foi determinante para orientar e facilitar a aprendizagem dos alunos, principalmente no início da atividade ao orientar sobre como proceder e no auxílio para a interpretação da dica e das regras, fornecendo suporte, feedback e incentivo em todo o desenvolvimento da atividade, sobretudo, na compreensão dos conceitos e ideias matemáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade “Labirinto de Fazer Purê de Cérebro!”, foi aplicada com o intuito de promover uma aprendizagem em transformações isométricas, a saber em três tipos de simetria: reflexão, rotação e translação. O objetivo foi pensar em uma estratégia pedagógica que se diferenciasse das demais aulas ministradas pela residente no âmbito da intervenção pedagógica realizada, mas sem perder de vista o contrato didático estabelecido entre professora preceptora e alunos. Desse modo, pensamos nessa atividade que pode ser encarada como um jogo pedagógico, que ao mesmo tempo que proporciona um desafio e diversão, possibilita a discussão de ideias e conceitos matemáticos pretendidos.

A ideia foi propor uma discussão ao longo da atividade e não a priori como costuma ser feito. Dessa forma, conforme os alunos foram desenvolvendo a atividade do labirinto, a residente foi discutindo ideias, ora nas carteiras com as duplas, ora na frente da sala, com todos os alunos, fazendo inclusive anotações no quadro. Essa estratégia se mostrou bastante eficaz, pois dessa forma a abordagem dos conceitos se deu quase como em uma conversa, tendo os alunos liberdade para discutir, questionar e mesmo errar.

Para além do conteúdo pretendido, transformações isométricas, a atividade envolveu o raciocínio lógico, na interpretação da dica e das regras, e a percepção espacial e localização no espaço (plano, no caso).

A atividade também incentivou o trabalho em grupo, uma vez que observamos os alunos discutirem como fazer e se ajudarem na interpretação das imagens, em busca de identificar os tipos de simetria envolvidos.

Trata-se, portanto, de uma boa experiência para a residente, uma vez que mostra como o uso de estratégias pedagógicas diferentes das habituais, como jogos e resolução de problemas, podem ser eficazes para auxiliar no ensino e na aprendizagem da Matemática.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

FARIAS, Gabriela Bemont de. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Ceará, ano 2022, v. 27, ed. 2, p. 58-76, 29 ago. 2022.

POSKITT, Kjartan. **Matemática mortífera**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 1997. (Saber Horrível).