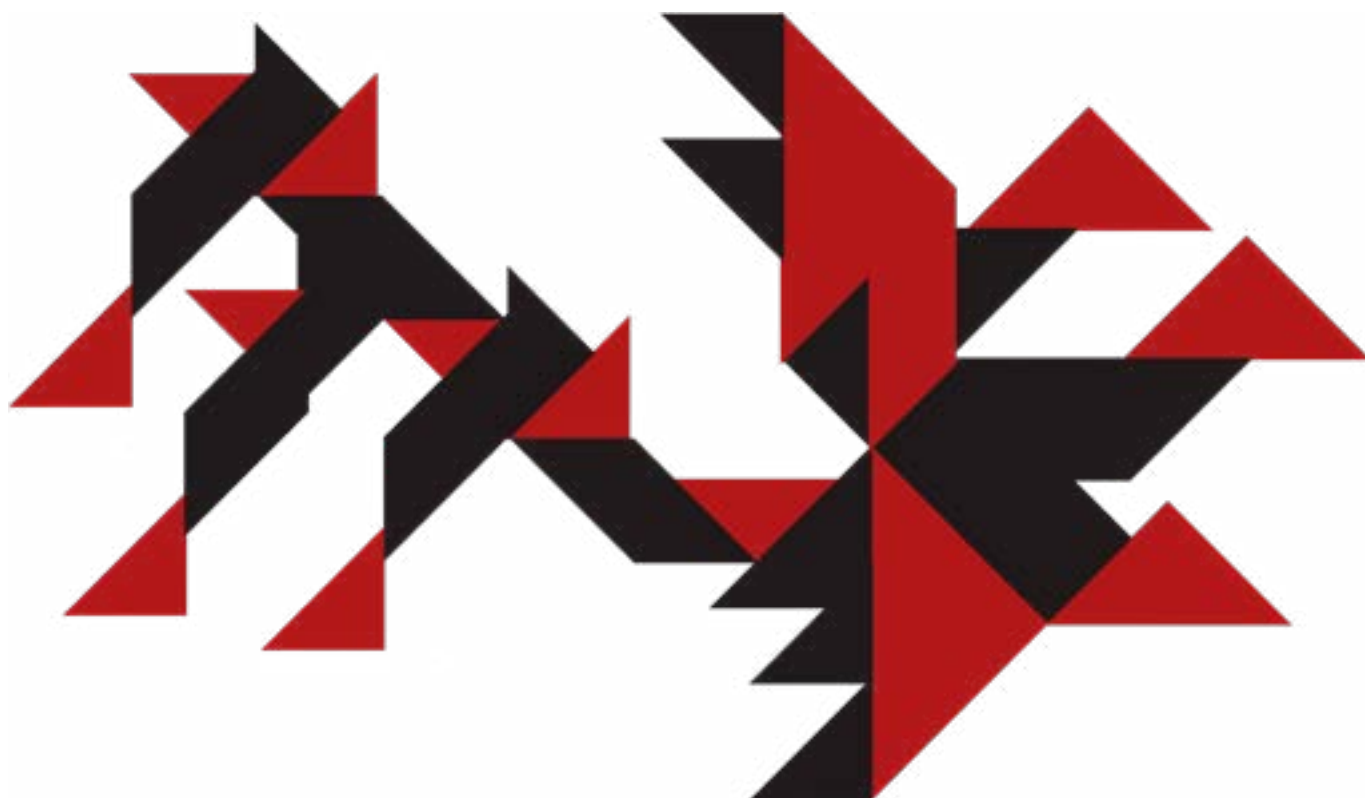


DESAFIO DO DRAGÃO



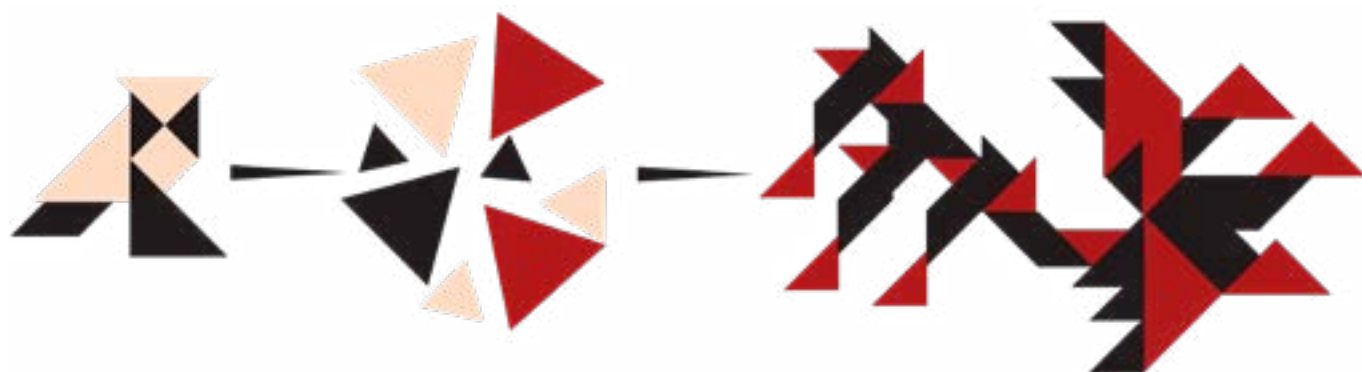
DESCOBRINDO O DESAFIO

O problema foi apresentado às crianças com o seguinte enunciado:



A bruxa Sabrina deu à sua coruja Ninha uma colher de poção mágica, achando que era xarope para tosse.

Ninha se transformou em um dragão de três caudas e três cabeças.



Para desfazer o feitiço, Sabrina precisará cortar todas as cabeças e todas as caudas do dragão com sua espada mágica.

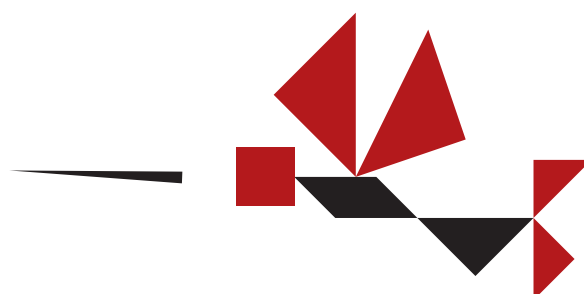
Mas atenção! Com sua espada a bruxa só poderá cortar de cada vez:

ou uma cabeça,
ou duas cabeças,
ou uma cauda,
ou duas caudas.

Além disso:

- **se cortar uma cabeça, nasce outra cabeça,**
- **se cortar duas cabeças, nada acontece**
- **se cortar uma cauda, nascem duas outras caudas,**
- **se cortar duas caudas, nasce uma cabeça.**

***Você consegue descobrir como
Sabrina poderá desfazer o feitiço?***



SOLUÇÃO

O Desafio do Dragão possibilita diferentes modos de solução, mas para solucioná-lo completamente é necessário considerar as regras: sabemos que a cada corte de cauda ou caudas, nascem caudas ou nascem cabeças, e que, ao se cortar uma cabeça outra nasce. Assim, devemos deixar o dragão sem caudas e com número par de cabeças, para depois usar a 2ª regra e cortar as cabeças, de duas em duas, até não restar nenhuma.

Abaixo está uma possível sequência de passos para solucionar esse desafio.

- O primeiro passo é cortar duas cabeças do dragão. Assim, nenhuma parte nova surgirá.



- O segundo passo é cortar duas caudas e, assim, surgirá uma cabeça.



- O terceiro passo é o corte de duas cabeças e, novamente, nenhuma parte nova aparecerá.



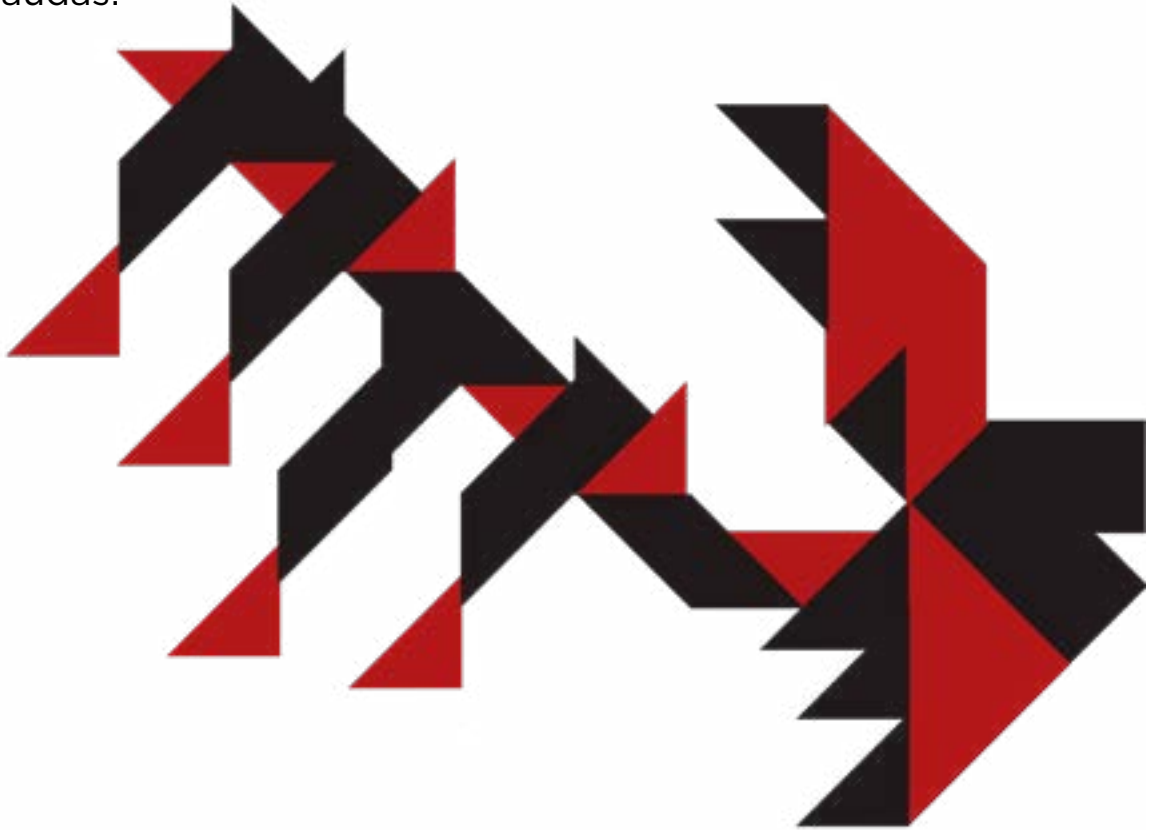
- No quarto passo é realizado o corte de uma cauda, o único possível, e nascerão duas novas caudas.



- Se agora cortamos as duas caudas, nasce uma nova cabeça e o feitiço não seria desfeito. Assim, o quinto passo é o corte de uma cauda e, novamente, nascerão mais duas.



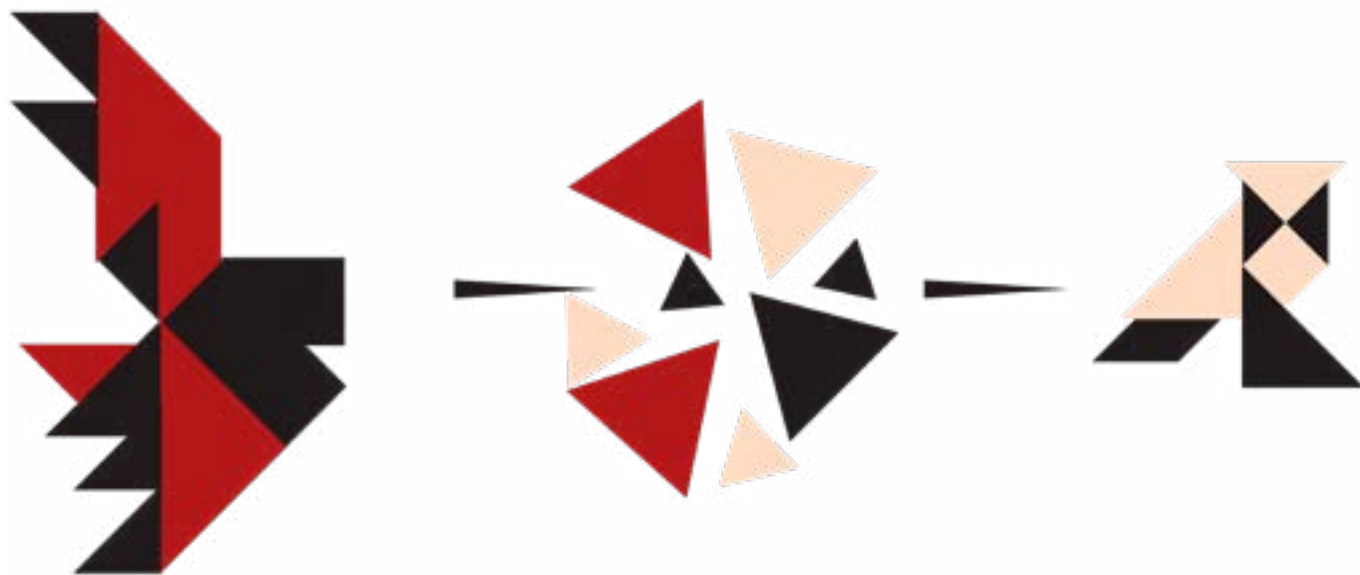
- Nesse passo, cortamos mais uma cauda, nascendo assim mais duas caudas.



- Nos próximos dois passos, cortamos duas caudas em cada um deles. Uma nova cabeça nasce a cada corte, portanto o dragão agora está com duas cabeças e sem caudas.



- Finalmente, o último corte é das duas cabeças. Como nada acontece, o feitiço é quebrado.



DESCOBERTAS E ANÁLISE

Faremos a análise das estratégias mobilizadas pelos estudantes de uma turma de 5º ano da Escola Municipal Belo Horizonte.

Examinando o que indica a Base Nacional Comum Curricular, em relação ao que pode ser explorado neste desafio, identificamos que é uma competência específica para Matemática o desenvolvimento do raciocínio lógico: *“desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo”*. Reconhece-se a importância da necessidade do desenvolvimento do raciocínio lógico, mas o termo *“produzir argumentos convincentes”* merece crítica, uma vez que um argumento pode ser convincente e bem construído, mas pode não ser válido, isto é ter uma conclusão logicamente equivocada.

Para a resolução do desafio, a turma foi dividida em grupos de 4 ou 5 crianças com o objetivo de estimular o interesse dos estudantes, bem como o trabalho em equipe. Utilizou-se material concreto - encartes impressos da figura do dragão, com suas caudas e cabeças removíveis. Assim, os descobridores puderam manipular as caudas e as cabeças, simulando os cortes das partes. Avaliamos que a utilização desse material ajuda na visualização das trocas e estimula a vontade de solucionar o desafio.



Figura 1: Material para a resolução do desafio

Acompanhando os processos de resolução de cada grupo, notou-se que havia uma dúvida quanto ao corte de uma cabeça. Alguns grupos pensavam que nasceria uma segunda cabeça junto àquela cortada, restando duas. Outros interpretaram que se restasse apenas uma cabeça no dragão, ao cortá-la, não poderia nascer outra. Então, houve uma conversa com toda a turma, para explicar a 1ª regra, a do corte de uma cabeça, e simular as diferentes situações possíveis. Dessa forma, foram sanadas todas as dúvidas. Incentivamos que, sempre que houver mais de uma interpretação para as situações-problema, seja promovida uma discussão para que possam decidir quais serão as mais adequadas.

No percurso de tentativas ocorreu, de maneira geral, uma dificuldade: após cortadas todas as peças, restava uma cabeça. Pareceu a todos uma espécie de “*beco sem saída*”, pois pela regra dos cortes, ao cortar uma cabeça nasce outra. Para solucionar, os descobridores refletiram sobre a

regra e concluíram, mobilizando o raciocínio lógico, que seria necessário terminar com duas cabeças. É interessante observar que, ao se deparar com uma situação em que não é possível resolver um problema - nesse caso, deliberadamente colocada no desafio -, o descobridor é obrigado a rever a sua resolução e a pensar sobre o que (qual corte) não poderá ser realizado.

Todos os grupos utilizaram essa estratégia e conseguiram reverter o feitiço. Depois os estudantes perguntaram “*tem outros jeitos de ganhar?*” e aproveitou-se o questionamento para discutir outras sequências de passos possíveis, até que as crianças concluíram que seria necessário verificar a paridade na quantidade de cabeças e que, restando qualquer número par de cabeças, o desafio estaria resolvido.

Após a discussão coletiva, os descobridores foram convidados a resolver o problema de outras formas¹. Foi pedido que realizassem o registro do raciocínio que tiveram. Houve resistência da turma: alguns disseram que não conseguiam anotar por não saber repetir o processo, outros alegaram não saber como fazer o registro escrito do esquema de resolução. Então, houve intervenção dos professores, reforçando a importância de que explicassem como chegaram à solução final e sinalizando que o registro poderia ser feito por meio de desenhos.

A estudante Ana optou por fazer o registro escrito do processo utilizado na resolução dos problemas. A descobridora registrou, conforme mostrado na figura 2: “*eu percebi que se a gente cortava um, nascia o outro, então a gente teve que usar a lógica, aí a gente conseguiu fazer*” (Registro da aula, 2019, transcrição² nossa).

1 Acreditamos que, diferentemente do que fizemos na nossa aplicação, é importante que, primeiramente, as crianças expliquem o que foi feito, justifiquem a sequência de cortes realizada para, depois, tentar resolver de outras formas.

2 Optamos por mobilizar a *transcrição* dos registros do aluno, fazendo pequenas alterações no texto, deixando-o mais inteligível. O sentido original do registro não é alterado.

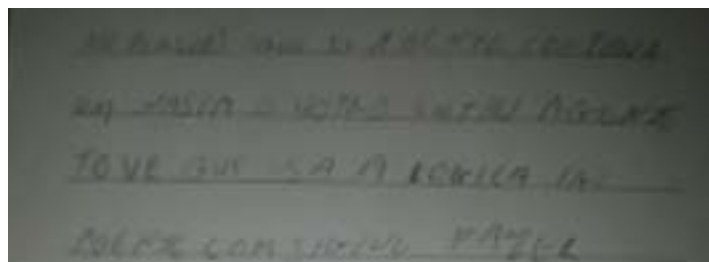


Figura 2: Registro da estudante Ana. Fonte: Acervo do Projeto, 2020.

Já o descobridor Eduardo, conforme pode ser visualizado na figura 3, fez o registro dos passos utilizados: *“Tira duas cabeças e nada acontece. E eu tirei duas caudas, nasceu uma cabeça. E tirei duas cabeças. E tirei uma cauda e cortei uma cauda. E eu tirei duas caudas. E eu tirei outra cauda e, agora, eu tirei duas caudas. E eu tirei as duas cabeças”* (Registro da aula, 2019, transcrição nossa).

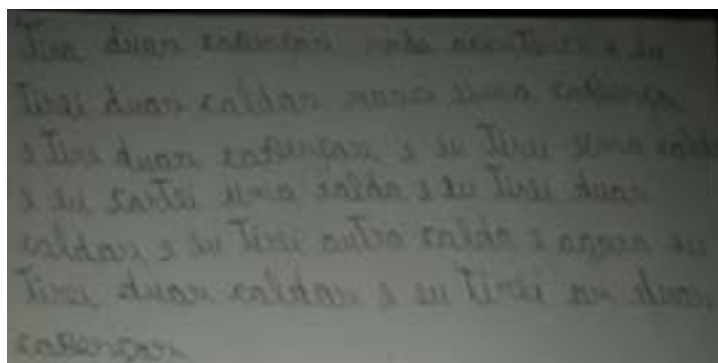


Figura 3: Registro do estudante Eduardo. Fonte: Acervo do Projeto, 2020.

Alguns alunos optaram por, ao encontrar uma solução, anotá-la. Por exemplo, o descobridor Gabriel encontrou uma maneira diferente daquela encontrada pelos colegas e optou por registrar por meio de desenhos, como mostra a figura 4.



Figura 4: Registro do estudante Gabriel. Fonte: Acervo do Projeto, 2020.

O registro é importante para o professor analisar as ideias dos aprendizes e preparar intervenções com proposta de autocrítica e explorando a solução de cada um. Pode-se filtrar a maneira como o estudante compreendeu o enunciado e o que pensou para chegar à resposta final. Acreditamos que o registro, assim como o problema, deve ter um sentido para o descobridor. Perguntas poderão se constituir como fontes de incentivo, tais como: você vai deixar a coruja ficar como um dragão para sempre? Você sabe explicar para a bruxa Sabrina o que ela deve fazer?

Outras considerações

Este foi o primeiro desafio desenvolvido com a turma em questão, portanto não havia ainda uma participação ativa das crianças na resolução de desafios. Nas semanas seguintes, após as intervenções realizadas pela equipe e com a continuidade do trabalho, os estudantes se tornaram participativos e interessados na resolução dos desafios propostos. Imaginamos que essa resistência inicial à resolução de problemas pode ocorrer em outras turmas, sendo necessário que os estudantes se habituem com o trabalho inerente à sua resolução e sejam incentivados pelo professor, já que desafios têm características diferentes dos exercícios cotidianos.

Para a aplicação do Desafio do Dragão é interessante que se comece contando a história do enunciado para os estudantes. Acreditamos que a leitura coletiva, além de incentivar, contribui com a interpretação da situação proposta. É importante intervir para verificar se o enunciado foi compreendido: perguntar às crianças se cada corte de caudas e cabeças auxilia a desfazer o feitiço, ou ainda, como o corte de uma cabeça não ajuda a avançar na resolução, por não alterar nada.

Existem várias possibilidades de modificações, destacamos: mudar a configuração inicial do dragão (número de cabeças e número de caudas) e mudar as regras de corte. Por exemplo, trocar as regras de uma cabeça e de duas cabeças. Outra possibilidade é a de incentivar os participantes a buscarem diferentes sequência de passos para desfazer o feitiço.

Vale notar que todas as sequências de cortes possuem um momento chave para a resolução, que pode não ser percebido. Nesse momento, deve-se decidir como operar com as caudas: cortar uma para nascer duas

caudas ou cortar duas para que nasça uma cabeça. É interessante observar quais são as escolhas das crianças para incentivá-las a compreender que devem mudar sua escolha para uma opção que possibilita a obter um número par de cabeças.

Como esse desafio envolve raciocínio lógico e apresenta diferentes possibilidades de soluções, o professor poderá promover o compartilhamento das soluções encontradas e dos registros, organizando exposições orais coletivas das diferentes estratégias da turma. Assim, estimulando a curiosidade para que busquem formas diferentes de resolver problemas.

Sugerimos, desde os anos iniciais, a exploração de problemas que estimulem e trabalhem o raciocínio lógico, possibilitando o desenvolvimento da inteligência lógico-matemática³.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** Fundamentos Pedagógicos e Estrutura Geral da BNCC. Brasília, Distrito Federal, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Último acesso em: 04/11/2020.

Site Quebra-Cabeças de Matemática: https://portaldaobmep.impa.br/uploads/quebra_cabeca/c639lw52mgow8.pdf