



Dobraduras de Papel

5º ano à 3ª série EM

Texto da professora Jo Boaler

Introdução

Recomendamos outra de nossas atividades favoritas, e esta vem de Mark Driscoll. Ela estimula alunos e professores a empreender o pensamento visual e criativo. Casamos a atividade de Mark com uma estratégia para ensinar os alunos a argumentar e ser convincentes, duas práticas matemáticas importantes. Também estamos compartilhando uma conversa numérica de cartão pontilhado, que pode ser usada em qualquer momento da aula.

Atividade: Dobraduras de Papel

Esta é uma atividade desafiadora para qualquer estudante. Ela começa com perguntas razoavelmente fáceis que vão ficando mais difíceis à medida que a atividade avança. Quando a dei a professores, alguns passaram a noite em claro tentando resolver a última pergunta! Uma coisa que amo nessa atividade é que, embora as últimas perguntas sejam difíceis, os alunos possuem todo o conhecimento necessário para as resolver. Esta é uma ótima oportunidade para estimulá-los com mensagens positivas, tais como: "Se está difícil, significa que seu cérebro está crescendo, você sabe de tudo de que precisa para resolver isso, é só raciocinar bastante".

Também gosto muito dessa atividade por ensinar os alunos a argumentar e justificar, e a serem convincentes, práticas matemáticas muito importantes. Eu combinei a atividade de dobradura de papel com uma estratégia pedagógica que aprendi com Cathy Humphreys e que os alunos apreciam, a de aprender a convencer um cético, como explico na página abaixo.

Cada aluno precisa ter sua própria folha em branco de papel quadrado. É fácil fazer um quadrado a partir de uma folha de 8,5 x 11. Caso haja tempo em sua aula, você pode dar aos alunos uma folha de papel comum e pedir que façam um quadrado. Eles de fato levam cerca de cinco minutos para fazer isso, então talvez você queira preparar os quadrados com antecedência. Explique que nesta atividade eles vão dobrar papéis, fazer formas e convencer alguém de que sua forma está correta. Uma grande oportunidade para oferecer um exemplo do que significa ser convincente está em pedir a todos os alunos que encontrem uma solução para a primeira pergunta, depois convidar um aluno para defender suas soluções com você. Quando eles te mostrarem a solução, estimule-os a ser realmente convincentes, explicando que isso é o que é ser matemático.

realização:

Instituto Sidarta 

apoio:

 Itaú Social



A primeira pergunta solicita que os alunos construam um quadrado com exatamente $\frac{1}{4}$ da área do quadrado original e convençam alguém de que é um quadrado e possui $\frac{1}{4}$ da área. Eis uma conversa que tive com um aluno que mostrou a solução da dupla.

Aluno: Isto é um quadrado, aqui.

JB: Como você sabe que é um quadrado?

Aluno: Porque eu dobrei ele em quatro partes.

JB: Como isso te convence de que é um quadrado?

Aluno: As quatro partes são iguais.

JB: Por que isso significa que elas formam um quadrado?

Aluno: Elas são quadrados porque têm ângulos de 90 graus e seus lados têm o mesmo comprimento (o aluno mostra o papel da dupla para mostrar que há 4 quadrados pequenos, todos iguais).

JB: Ok, você me convenceu de que é um quadrado. Como sabe que o quadrado tem $\frac{1}{4}$ da área do quadrado original?

Aluno: Há quatro quadrados que são do mesmo tamanho e, juntos, eles formam o mesmo tamanho do quadrado grande.

JB: Como você sabe que eles têm o mesmo tamanho do quadrado grande?

Aluno: Porque os quatro quadrados se encaixam exatamente no quadrado grande.

JB: Obrigada, você me convenceu!

Você provavelmente pode fazer outras perguntas para estimular os alunos a ser convincentes, o que realmente importa é fazê-los defender cada solução de maneira completa, sem fazer quaisquer afirmações que não sejam completamente justificadas.

Após essa parte da atividade, diga aos alunos que você deseja que eles se alternem no papel do cético. Diga que existem três níveis de convencimento. Você pode:

- Convencer a si mesmo
- Convencer um amigo
- Convencer um cético

É fácil convencer a si mesmo e pode ser fácil convencer um amigo, mas convencer um cético é difícil. Os céticos são muito úteis, pois estimulam os alunos a justificar e argumentar (veja como Kathy Humphreys usa essa estratégia em BOALER; HUMPHREYS, 2005).

Para as duas perguntas restantes, peça aos alunos que trabalhem em duplas e solicite que um deles responda à pergunta com o papel e o outro seja o cético. Depois da primeira pergunta, eles trocam de função para que o outro aluno faça as dobraduras e convença o colega, que será o cético. Caso você tenha um número ímpar de alunos na sala, há duas opções:



Um grupo será composto por 3 alunos, e dois deles se defenderão para um cético por vez. Não coloque dois céticos para um defensor, pois nossos experimentos mostraram que, dessa forma, coloca-se muita pressão no aluno que está se defendendo. Se dois estão apresentando soluções, o cético deve pedir a cada um que justifique os passos. Outra opção é a professora fazer dupla com um dos alunos.

Independentemente de quantas perguntas os alunos concluíam, o que importa é que estão vivenciando a necessidade de ser convincentes, e de justificar e argumentar. Quando ensinei a atividade de dobradura de papel, preferi apresentar a conversa numérica de cartão de pontos no meio da aula; isso interrompeu a atividade dos alunos, mas gostei de fazê-la, pois lhes deu algo diferente para refletir por um instante. Talvez você prefira fazer a atividade do cartão de pontos antes ou depois da tarefa.

Programação

Atividade	Tempo	Descrição/Pontos	Materiais
Vídeo de mentalidade	4 min	Coloque o vídeo de mentalidades https://www.youcubed.org/pt-br/resources/mentalidade/	
Dobraduras de Papel	35 min	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cada aluno vai precisar de três folhas quadradas de papel. Papel de origami funciona bem. 2. Peça aos alunos que façam o #1. Mostre como é ser cético enquanto um dos alunos prova que seu quadrado dobrado representa $\frac{1}{4}$ da área do quadrado. 3. Peça aos alunos que prossigam com os exercícios 2 e o 3 da atividade de dobragem de papel e troquem de lugar nos papéis do convencedor e do cético. 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel, caneta/lápis • Ficha Dobradura de papel para os 3º e 4º anos, página 7 (5 perguntas, página 9) • Três folhas quadradas de papel para cada aluno.
Conclusão	5 min	Revise as mensagens de mentalidade desta atividade.	



Dobraduras de Papel

Adaptado de Driscoll, 2007

Trabalhe com uma dupla. Revezem-se entre o papel do cético e do convencedor. Quando você for o convencedor, seu papel é o de ser convincente! Ofereça motivos para todas as suas afirmações. Os céticos devem ser céticos! Não se deixe convencer facilmente. Exija motivos e justificativas que façam sentido pra você.

Em cada um dos problemas abaixo, uma pessoa deve fazer a forma e, depois, ser convincente. Sua dupla é o cético. Quando avançarem para a pergunta seguinte, troquem de papéis.

Comece com uma folha quadrada de papel e faça dobraduras para construir uma nova forma. Depois, explique como sabe que a forma que você construiu tem a área especificada.

1. Construa um quadrado com exatamente $\frac{1}{4}$ da área do quadrado original. Convença sua dupla de que é um quadrado e tem $\frac{1}{4}$ da área.

2. Construa um triângulo com exatamente $\frac{1}{4}$ da área do quadrado original. Convença sua dupla de que ele tem $\frac{1}{4}$ da área.

3. Construa outro triângulo, também com $\frac{1}{4}$ da área, que não seja congruente com o primeiro que você construiu. Convença sua dupla de que ele tem $\frac{1}{4}$ da área.

4. Construa um quadrado com exatamente $\frac{1}{2}$ da área do quadrado original. Convença sua dupla de que é um quadrado e que tem $\frac{1}{2}$ da área.

5. Construa outro quadrado, também com $\frac{1}{2}$ da área, que tenha uma orientação diferente em relação ao que você construiu no #4. Convença sua dupla de que ele tem $\frac{1}{2}$ da área.

Driscoll, 2007, p. 90, <http://heinemann.com/products/E01148.aspx>

realização:

apoio: