

Atividades de “ piso baixo” e “teto alto”: práticas de ensino utilizando a abordagem Mentalidades Matemáticas

“Low floor” and “high ceiling” activities: teaching practices using the Mathematical Mindsets approach

Dilce Cardoso¹ • Annaly Schewtschik² • Viviane Maciel Machado Maurente³

Resumo: A oficina tem como objetivo desenvolver práticas de ensino utilizando a abordagem Mentalidades Matemáticas. Serão aplicadas três atividades direcionadas aos professores que ensinam Matemática, em qualquer etapa da Educação Básica e alunos de pedagogia/licenciatura em matemática. Essa abordagem foi criada pela professora Jo Boaler, pesquisadora em Educação Matemática pela Universidade de Stanford nos Estados Unidos. Sua pesquisa fundamentou-se nos trabalhos da professora e psicóloga Carol Dweck, sobre mentalidades e motivação. Jo Boaler traz, assim, a neurociência junto com a matemática para impactarem de maneira positiva no ensino e na aprendizagem desse componente curricular. A abordagem tem como princípios: que todos podem aprender matemática em altos níveis, erros são valiosos, perguntas são realmente importantes, profundidade é mais importante que rapidez, entre outros. A base teórica desta oficina se fundamenta nas obras de Boaler (2018a, 2018b). Acreditamos na prática e na troca de experiências entre os pares, logo, a oficina trará subsídios para os professores levarem tarefas de matemática criativas e inovadoras para sala de aula tornando as aulas mais interessantes e atrativas para os alunos.

Palavras-chave: Mentalidades Matemáticas. Formação de Professores. Atividades Criativas.

Abstract: The workshop aims to develop teaching practices using the Mathematical Mindsets approach. Three activities will be applied to teachers who teach Mathematics at any stage of Basic Education and students in pedagogy/mathematics degree programs. This approach was created by Professor Jo Boaler, a researcher in Mathematics Education at Stanford University in the United States. Her research was based on the work of professor and psychologist Carol Dweck on mindsets and motivation. Jo Boaler thus brings neuroscience together with mathematics to positively impact the teaching and learning of this curricular component. The approach is based on the following principles: that everyone can learn mathematics at high levels, mistakes are valuable, questions are really important, depth is more important than speed, among others. The theoretical basis of this workshop is based on the works of Boaler (2018a, 2018b) with the “big ideas”. We believe in practice and the exchange of experiences among peers, therefore, the workshop will provide support for teachers to bring creative and innovative math tasks to the classroom, making classes more interesting and attractive for students.

Keywords: Mathematical Mindsets. Teacher Training. Creative Activities.

1 Introdução

A Matemática é historicamente percebida como uma disciplina difícil, acessível apenas a indivíduos considerados naturalmente talentosos. Essa visão fixista, estudada por Carol Dweck (2006), no contexto das mentalidades de crescimento, influencia negativamente a forma como estudantes e professores se relacionam com a matemática. Segundo a autora, a forma como os indivíduos percebem sua própria capacidade de aprender, influencia diretamente seu desempenho e envolvimento nas atividades, o que ela chamou de “*mindset* -

¹ Universidade Estadual do Rio Grande do Sul • Osório, RS — Brasil • dilce-cardoso@uergs.rs.gov.br

² Instituto Ensinas • Ponta Grossa, Pr — Brasil • annalyensinas@gmail.com • ORCID 0000-0002-0593-2398

³ Universidade Estadual do Rio Grande do Sul • Osório, RS — Brasil • viviane-maurente@uergs.edu.br

mentalidade”. Em seus estudos ela classificou dois tipos de mentalidades: uma fixa e a outra de crescimento. Na mentalidade fixa estão aqueles indivíduos que têm a crença de que a inteligência e as capacidades são atributos imutáveis e inatos. Indivíduos com essa mentalidade tendem a evitar desafios por receio de falhar e comprometer sua autoimagem. Em contrapartida, a mentalidade de crescimento é pautada na crença de que a inteligência e as habilidades podem ser desenvolvidas por meio do esforço, dedicação e estratégias adequadas. Indivíduos com essa mentalidade encaram desafios como oportunidades de aprendizado, perseveram diante das dificuldades e tendem a alcançar melhores desempenhos acadêmicos e profissionais ao longo do tempo. Além disso, valorizam o feedback construtivo e enxergam o erro como parte essencial do processo de aprendizagem (DWECK, 2006).

Jo Boaler (2018a), fundamentada pelos estudos de Carol Dweck, apresenta uma abordagem mais significativa para o ensino de Matemática, as Mentalidades Matemáticas. Ela argumenta que todos são capazes de aprender matemática de maneira significativa quando expostos a uma matemática mais aberta, criativa e visual.

A Abordagem das Mentalidades Matemáticas, proposta por Jo Boaler, enfatiza a importância de estratégias pedagógicas que promovam o pensamento matemático flexível. Entre seus princípios fundamentais estão: a valorização dos erros como oportunidades de aprendizado; o estímulo ao raciocínio visual e múltiplas representações; a promoção de uma cultura de colaboração em sala de aula; a ênfase na compreensão conceitual em vez da memorização mecânica; e a conexão entre as ideias matemáticas.

No cenário brasileiro, a abordagem das Mentalidades Matemáticas chegou com o programa "Mentalidades Matemáticas Brasil" pelo Instituto Sidarta, posteriormente com a tradução dos livros de Jo Boaler e as iniciativas promovidas por instituições educacionais e de pesquisa, e tem sido incorporada por professores de diferentes regiões do país em suas salas de aula. Além disso, temos também a formação continuada de professores dentro dessa abordagem, oferecida pelas mesmas instituições educacionais, em modelos híbridos.

Dentro dessa abordagem, os professores refletem sobre as atividades que são propostas em sala de aula, atendendo aos princípios que caracterizam as Mentalidades Matemáticas. Segundo Boaler (2018a, 2018b) para promover essa flexibilidade e fazer conexões, as atividades devem ser de “piso baixo, teto alto”. Segundo ela, tais atividades são aquelas atividades matemáticas acessíveis para todos os alunos, independentemente de seu nível de habilidade, mas que também oferecem desafios adicionais para aqueles que podem



avançar mais.

Uma aula de matemática com tais atividades podem ampliar o engajamento e a colaboração dos alunos, favorecendo discussões matemáticas que levam a construção de conceitos, compartilhamento de ideias, exploração de estratégias e conexões cada vez mais profundas. Ao mesmo tempo, reduzem a ansiedade matemática, pois todos podem se envolver na atividade sem medo de errar.

Esse tipo de atividade é especialmente relevante e, com um ensino estruturado dessa forma, é possível promover um ambiente mais inclusivo e estimulante para a aprendizagem da matemática.

2 Desenvolvimento da proposta

A oficina terá três momentos: uma parte introdutória apresentando aos presentes a abordagem Mentalidades Matemáticas, suas premissas, quais são seus parceiros e como chegou ao Brasil. Na segunda parte faremos três atividades denominadas de “ piso baixo, teto alto”, que serão descritas abaixo. Na terceira e última parte da oficina serão realizadas discussões sobre as atividades propostas e sua aplicabilidade em sala de aula.

Para a realização das três atividades serão organizados grupos de no máximo cinco componentes para que haja entrosamento, discussões e trocas entre todos. Serão fornecidas as folhas fotocopiadas de todas as atividades aos participantes, assim como o material a ser utilizado nas atividades.

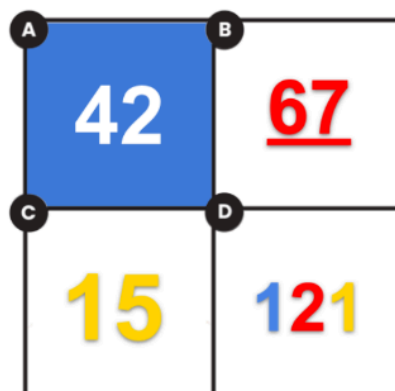
Atividade 1 - Qual não pertence?⁴ (Site Mentalidades Matemáticas)

Para esta atividade será distribuído aos participantes uma cópia do quadro - imagem 1. Todos devem analisar os números expostos e dizer qual deles *não* pertence ao grupo e justificar o porquê. Pode haver mais de uma resposta. Não existe resposta certa ou errada. Essa atividade faz com que todos possam participar (é uma atividade de “ piso baixo, teto alto”), nela eles irão elaborar hipóteses e explicar seu raciocínio, com argumentos convincentes.

Essa atividade é composta de quatro números distribuídos em um quadro subdividido em 4 partes, como podemos observar na imagem número 1.

⁴ <https://mentalidadesmatematicas.org.br/o-que-sao-atividades-de-qual-nao-pertence/>

Imagem 1 - Qual não pertence?



Fonte: Atividade criada por Tayná Camargo, site Mentalidades Matemáticas.

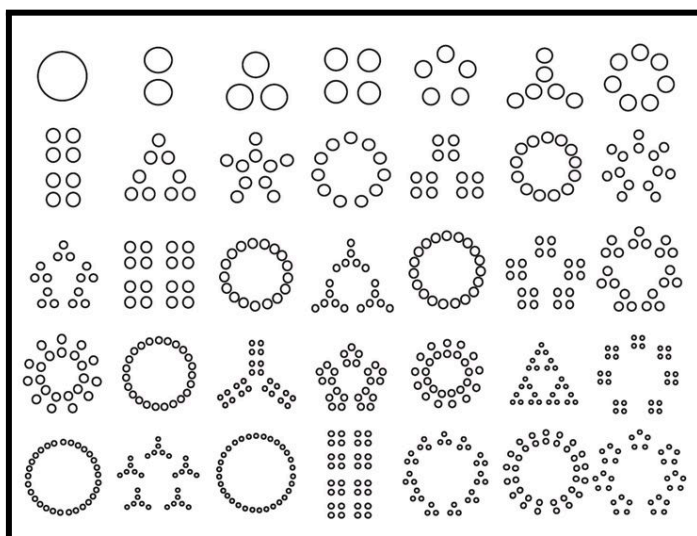
Além de ser envolvente e estimulante, essa atividade proporciona aos estudantes a chance de assumir um papel ativo em sua aprendizagem, incentivando-os a formular hipóteses, expressar suas ideias e argumentar. Além disso, ela é aberta pois permite múltiplas respostas corretas. Essa atividade e outras similares estão disponíveis no site do Mentalidades Matemáticas Brasil.

Atividade 2 - A representação visual dos números de Brent Yorgey (Boaler, 2018b, p. 19)

Para esta atividade, cada participante, receberá uma cópia da imagem 2, de porte de sua folha, vai analisar as figuras, levantar hipóteses sobre do que se trata e procurar alguns padrões semelhantes entre elas. Em seguida, com a ajuda de lápis de cor e canetinhas deverão marcar os padrões que encontraram nos desenhos - esperamos que identifiquem, por exemplo: o número 2, composto por duas bolinhas, dentro de todos os números pares; o número 3, formado por três bolinhas e no formato de um triângulo, dentro de todos os seus múltiplo; que os números primos são todos na forma circular, entre outras coisas.

Nas discussões finais, esperamos que apareçam os seguintes conteúdos que podem ser trabalhados com essa atividade: numeral e quantidade, múltiplos e divisores, números primos e padrões numéricos e geométricos.

Imagem 2 - Números de Brent Yorgey



Fonte: Boaler, 2018b, p. 19

Atividade 3 - Maior e menor soma, maior e menor diferença (Rocatelli, 2022, p.31)

Nesta atividade serão dados as seguintes instruções:

- Escrever dois números de três ordens, usando todos os algarismos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, sem repeti-los, organizando-os de forma a obter entre eles a **maior soma** possível. Anotar apontamentos e argumentos.
- Escrever dois números de três ordens, usando todos os algarismos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, sem repeti-los, organizando-os de forma a obter entre eles a **menor soma** possível. Anotar apontamentos e argumentos.
- Novamente, escrever dois números de três ordens, usando todos os algarismos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, sem repeti-los, organizando-os de forma que a **diferença** desses números seja a **maior** possível. Anotar apontamentos e argumentos.
- Escrever dois números de três ordens, usando todos os algarismos 1, 2, 3, 4, 5 e 6, sem repeti-los, organizando-os de forma que a **diferença** desses números seja a **menor** possível. Anotar apontamentos e argumentos.

Por fim, abrir para discussões no grande grupo sobre a possibilidade de aplicação dessas atividades em sala de aula e solicitar que encontrem novos rumos para elas.



3 Resultados esperados

Esperamos colaborar com os professores e estudantes, mostrando as atividades de “ piso baixo, teto alto”, para que possam aplicar em suas aulas, tornando-as mais criativas e interessantes, além de equitativas: proporcionando oportunidades para todos, desenvolvendo o pensamento crítico e a colaboração entre ideias, de modo que possam aprender uns com os outros.

Referências

BOALER, Jo. *Mentalidades Matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador*. Porto Alegre: Penso, 2018a. 256 p.

BOALER, Jo; MUNSON, Jen; WILLIAMS, Cathy. *Mentalidades Matemáticas na sala de aula: ensino fundamental*. Porto Alegre: Penso, 2018b. 220 p.

DWECK, Carol. *Mindset: a nova psicologia do sucesso*. Porto Alegre: Penso, 2006.

ROCATELLI, Jean Carlo Paes. *Flexibilidade numérica: um estudo sobre o significado, a pertinência e algumas propostas*. 2022. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Matemática e Estatística, Departamento de Matemática, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.