Série de webinars:
Multiplicando Saberes

MENTALIDADES MATEMÁTICAS BRASIL

MENTALIDADES MATEMÁTICAS E A BNCC

material de apoio do webinar

Olá pessoal,

Agradecemos a participação na quarta edição da série de webinários “Multiplicando Saberes”. No encontro virtual, Jack Dieckmann, diretor do Centro de Pesquisa Youcubed da Universidade Stanford, Maitê Salinas, formadora do Mentalidades Matemáticas (MM), Henrique Marins de Carvalho, professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) e o professor de matemática Natan Onoda abordaram a relação entre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o programa Mentalidades Matemáticas.

Os participantes destacaram que a BNCC não precisa ser uma camisa-de-força para o planejamento do ensino de matemática. Chamar atenção para as grandes ideias, que ligam os conceitos e procedimentos matemáticos, ajuda a focar o ensino na compreensão do aluno. Mas o que são essas grandes ideias? Segundo os participantes, são os temas que “amarram” os objetos de conhecimento. Uma grande ideia, por exemplo é a organização dos números em “famílias”, sob a qual estão as noções de múltiplos e divisores, de sequências e conjuntos numéricos. Já a grande ideia “flexibilidade numérica” contempla as diversas estratégias de operações e representações.

Continue neste material de apoio para conferir os recursos mencionados pelos palestrantes durante o webinar e siga conosco rumo a uma matemática mais aberta, criativa e visual!

Boa leitura,
Equipe Mentalidades Matemáticas Brasil

Jack Dieckmann

Diretor de Pesquisa do Youcubed (Universidade de Stanford)

Maitê Salinas

Formadora do Programa Mentalidades Matemáticas

Natan Onoda

Professor de Matemática

Henrique Marins de Carvalho

Professor EBTT do Instituto Federal de São Paulo (IFSP)

realização: Instituto Sidarta

parceria: Itaú Social

apoio: impa

ÍNDICE

POR QUE PRECISAMOS DE UMA APRENDIZAGEM CONECTADA? 4
GRANDES IDEIAS E AS CONEXÕES MATEMÁTICAS 5
A BNCC E AS GRANDES IDEIAS 6
UM ENSAIO DE MAPA DE GRANDES IDEIAS (6º ANO EF)..... 7
CONECTANDO PRÁTICA E TEORIA 8
NÚMEROS VISUAIS NA PRÁTICA 10
RECURSOS RECOMENDADOS 12
SOBRE O "MULTIPLICANDO SABERES" 14

POR QUE PRECISAMOS DE UMA APRENDIZAGEM CONECTADA?

O currículo típico organiza as aulas de matemática em tópicos que não orientam o professor nem os alunos no rico terreno matemático que eles estão explorando e experienciando.
A matemática fica relegada, para muitos, a uma longa lista de tópicos e etapas sem sentido que não se conversam e que precisam ser memorizadas.

Isso tem consequências graves: o mal (ou não) entendimento de conceitos matemáticos pode persistir e impedir o sucesso de alunos; mesmo estudantes com boas notas podem ter uma compreensão frágil e superficial do porque os procedimentos fazem sentido, impedindo-os de alcançar altos níveis; professores gastam muito tempo re-ensinando, pois os estudantes não têm a compreensão conceitual. Os professores, por sua vez, não têm como ensinar uma matemática conectada se eles mesmos não veem as conexões.

O entendimento da matemática não fica só dentro das páginas do livro do currículo. Esse entendimento é construído por meio de experiências matemáticas que nos motivam a ensinar e aprender uma matemática mais significativa e menos fragmentada.

Ensinar de forma conectada ajuda os alunos(as) a ver a estrutura básica e unificadora da matemática relacionada com outras disciplinas e também com o mundo (afinal, a matemática está em tudo!), colabora na resolução de problemas e na tomada de decisões. Essa forma também abre espaço para o raciocínio e acolhimento de diferentes estratégias e comunica que a matemática ainda está crescendo e que há novas áreas, novos problemas e aplicações inesperadas.

Ensinar uma matemática conectada é ensinar e aprender a disciplina de maneira mais profunda e com significados que podem levar a caminhos que trazem coerência a assuntos que muitas vezes são vistos como procedimentos desconexos. Como diz Jo Boaler, “a matemática é uma disciplina de conexões lindas, não uma lista longa de tópicos desconectados”. É necessário que alunos e professores entendam e vejam a matemática como um conjunto de grandes ideias conectadas.

GRANDES IDEIAS E AS CONEXÕES MATEMÁTICAS

Aprender a matemática a partir de e apoiado em grandes ideias faz com que os procedimentos não tenham o papel principal, indo além da memorização e repetição de procedimentos. Isso estimula um aprendizado mais significativo e intencional.

Ver, ensinar e aprender a matemática como um conjunto de grandes ideias conectadas é muito vantajoso na medida em que ideias menores (outros procedimentos) vão surgindo conforme os alunos precisam delas para ajudá-los a resolver algumas questões.

Mas o que são as grandes ideias? Como elegê-las ou identificá-las? Como podemos apresentá-las? Pensar em grandes ideias é pensar em conexões, é pensar nos fatos matemáticos e suas conexões e, assim, tentar justificar o significado desses fatos de forma consistente.

Uma das definições que tem nos ajudado a pensar no conceito de grandes ideias, é que estas são "sentenças que afirmam uma ideia central para o aprendizado de matemática e que conectam vários conhecimentos matemáticos em um todo coerente" (CHARLES, 2005, p.10). Com isso, entendemos que uma grande ideia é importante e colocada em destaque quando ela traz esse aspecto da conexão dos conhecimentos matemáticos.

E, se o aspecto da conexão é tão relevante, nos perguntamos qual seria a melhor maneira de organizá-las e analisá-las. Repetir o sumário de um livro didático não nos serviria, tendo em vista que não seria possível ver e destacar essas conexões e se desvincular de uma hierarquização. Encontramos na literatura nacional e internacional sobre ensino e aprendizagem de matemática diversos autores que se debruçam sobre o tema.

No início dos anos 2000, a professora Célia Maria Carolino Pires, do programa de Educação Matemática da PUC-SP, propôs um desenho curricular que desafia os mitos da acumulação e linearidade do saber e, acima de tudo, destaca as conexões entre os conhecimentos matemáticos. Para a pesquisadora, a apresentação grandes ideias para educadores, gestores e alunos seria por meio de redes ou, como nós chamamos, mapas. Isso porque esses desenhos conseguem representar "uma pluralidade de pontos, ligados entre si por uma pluralidade de ramificações/caminhos, em que nenhum ponto (ou caminho) seja privilegiado em relação a outro, nem univocamente subordinado a qualquer um. Os caminhos percorridos não devem ser vistos como os únicos possíveis" (PIRES, 2004, p. 10).

Sabendo o por quê, o que são e como apresentar as grandes ideias, passamos a refletir sobre a importância do trabalho criativo, flexível do docente (ou comunidade escolar) na construção do currículo e em como podemos construir um mapa de grandes ideias, alinhadas às Mentalidades Matemáticas, e a partir das normas da BNCC.

A BNCC E AS GRANDES IDEIAS

A Base Nacional Comum Curricular, a BNCC, reforça o propósito da educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Ela estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo do Ensino Básico.

A ideia era construir um documento de caráter normativo para nortear os currículos e propostas pedagógicas dos sistemas e redes de ensino dos diferentes estados e municípios em todo o Brasil. Ao longo dos últimos anos, governo e sociedade civil se uniram para desenvolver esse documento - no final de 2017, foi homologada a BNCC do Ensino Fundamental e da Educação Infantil, enquanto a parte do Ensino Médio foi aprovada e homologada no final de 2018. O ano de 2020 foi o ano de implementação da BNCC no que se refere à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental. 2021, será o ano de implementação no Ensino Médio.

A implementação da BNCC vem sendo um grande desafio para educadores e gestores escolares no Brasil inteiro, mas é também uma janela de oportunidade para a discussão curricular, utilizando-a como orientadora. Essa fase é uma oportunidade para professores "criativamente insubordinados", isto é, de tomarem ações profissionais caracterizadas pela criação e ousadia, gerada pelo desejo de "promover uma aprendizagem na qual os estudantes atribuam significados ao conhecimento matemático" (D'AMBROSIO, LOPES, 2015). Assim, professores não são apenas operários, passando a serem responsáveis pelo currículo "em ação" e responsáveis intelectualmente pelas decisões a respeito do que ensinar e como ensinar, respeitando e ouvindo os alunos, conhecendo as necessidades de sua comunidade.

A própria BNCC faz esse convite ao professores transformadores ao determinar que os agrupamentos de unidades temáticas propostos por ela não devem ser tomados como modelo obrigatório para o desenho dos currículos e que "na elaboração dos currículos e das propostas pedagógicas, devem ser **enfatizadas as articulações das habilidades** com as de outras áreas do conhecimento, entre as unidades temáticas e no interior de cada uma delas" (BRASIL, 2018, p. 275 - grifos nossos).

Portanto, há viabilidade e uma convergência para se trabalhar as grandes ideias dentro da BNCC por professores e educadores por meio de um trabalho colaborativo e cooperativo dentro da comunidade escolar. Afinal, ninguém melhor que o profissional que está na sala de aula para atuar como intelectual transformador que combina "a reflexão e prática acadêmica a serviço da educação dos estudantes para que sejam cidadãos reflexivos e ativos" (GIROUX, 1997).

UM ENSAIO DE MAPA DE GRANDES IDEIAS (6º ANO EF)

É importante que no desenvolvimento de cada estudante as aprendizagens ocorram de forma global. Transformar o conhecimento em uma lista de tópicos parece ir na contramão de um desenvolvimento global e que não se associa às necessidades sociais, de desenvolvimento crítico e cidadão para além da matemática.

No nosso webinário, apresentamos uma proposta de mapa de grandes ideias relacionado às diretrizes da BNCC para o 6º ano do Ensino Fundamental (figura 1). No entanto, seria um contrassenso dizer que essa é uma solução final e imutável, tendo em vista a responsabilidade dos educadores na sala de aula. A nossa proposta de mapa é fruto de um trabalho colaborativo entre Stanford, Instituto Sidarta e Instituto Federal de São Paulo.

A seleção foi feita a partir da definição citada anteriormente e pensando em ideias que estabelecem bastante conexões dentre as 34 habilidades e 22 objetos de conhecimento que a BNCC traz para o 6º ano do EF. A ideia era criar diferentes caminhos a serem percorridos entre grandes ideias e, ao desenvolvê-las, trazer um conhecimento mais amplo e conectado para alunos e professores.

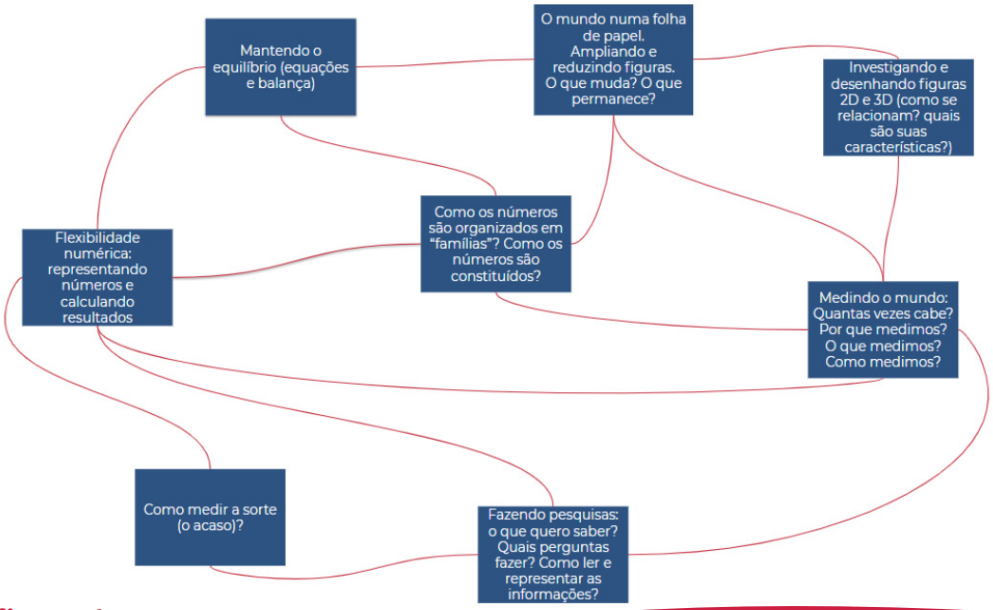


figura 1

A seleção dos agrupamentos fez sentido para os profissionais do grupo, mas não necessariamente fará para outros educadores - é possível encontrar diferentes ênfases e ideias conforme as necessidades e entendimentos de cada comunidade escolar.

Ensinar matemática com grandes ideias demanda novos métodos de ensino, novos jeitos de organizar o currículo e novas maneiras de avaliar. Podemos superar esses desafios trabalhando juntos, compartilhando ideias e acreditando que nossos alunos são capazes e merecedores!

Lançamos o convite o desafio para que cada comunidade construa seu próprio mapa e compartilhe com colegas. A discussão e o debate são muito ricos e os aprendizados desse processo são indescritíveis. Veja a matemática como um conjunto de grandes ideias conectadas.

CONECTANDO PRÁTICA E TEORIA

Outro exercício interessante que pode ser feito é pensar como diferentes atividades fazem com que os alunos percorram entre as grandes ideias. Atividades matemáticas que permitem aos estudantes explorarem ideias conectadas podem engajá-los em mais profundidade.

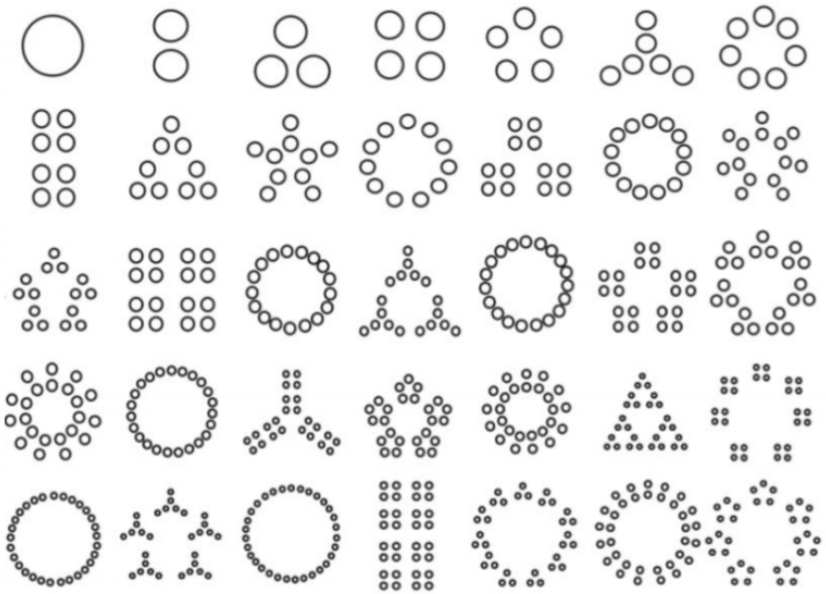


figura 2

Convidamos os participantes a realizarem a atividade Números Visuais (figura 2) e, durante o webinar, eles compartilharam quais ideias matemáticas surgiram nessa atividade. Na figura 3, temos a nuvem de palavras formada pelas contribuições dos participantes:

figura 3

São diversas ideias matemáticas identificadas a partir de uma atividade, são diversas as oportunidades de troca. Além disso, vemos como uma mesma atividade pode ser usada em diferentes momentos e faixa etária, conforme a ênfase que se quer dar.

Nosso grupo fez o exercício de pensar as grandes ideias contidas na atividade Números Visuais, relacionando-as às habilidades da BNCC para o 6º ano do EF. O processo de construção colaborativa do mapa da atividade Números Visuais (figura 2) incluiu a identificação de grandes ideias no conjunto de objetos matemáticos, como agrupá-las e como elas poderiam ser relacionadas.

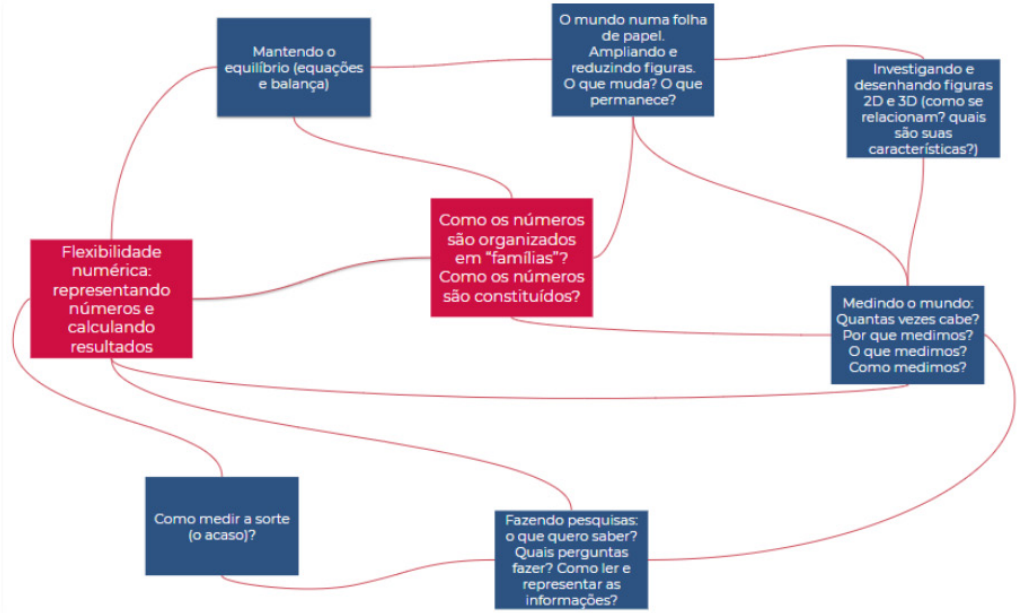


figura 4

O mapa é um ótimo recurso na hora de aplicar as atividades com alunos - ele ajuda a direcionar o olhar e foco para aquilo que é importante os alunos desenvolverem. Utilizando os Números Visuais, por exemplo, a escolha foi de trabalhar as duas grandes ideias destacadas na figura 2: (i) Como os número são organizados em "famílias"? Como os números são constituídos?; e (ii) Flexibilidade Numérica: representando números e calculando resultados

A lição que aprendemos é que ensinar com grandes ideias demanda outras práticas. Na seção a seguir, daremos algumas dicas e sugestões de como as atividades baseadas nas grandes ideias podem ser conduzidas. Embora as sugestões sejam para a atividade "Números Visuais", as demais atividades também podem seguir uma estrutura parecida: trabalho individual, discussões matemáticas no próprio grupo e aprofundamento das discussões entre toda a turma.

NÚMEROS VISUAIS NA PRÁTICA

A professora Maitê compartilhou algumas dicas de como organizar e aplicar a atividade na sua sala de aula com a intenção de enfatizar essas grandes ideias.

As mensagens de Mentalidades Matemáticas (figura 5) perpassam todas as etapa da aplicação da atividade.

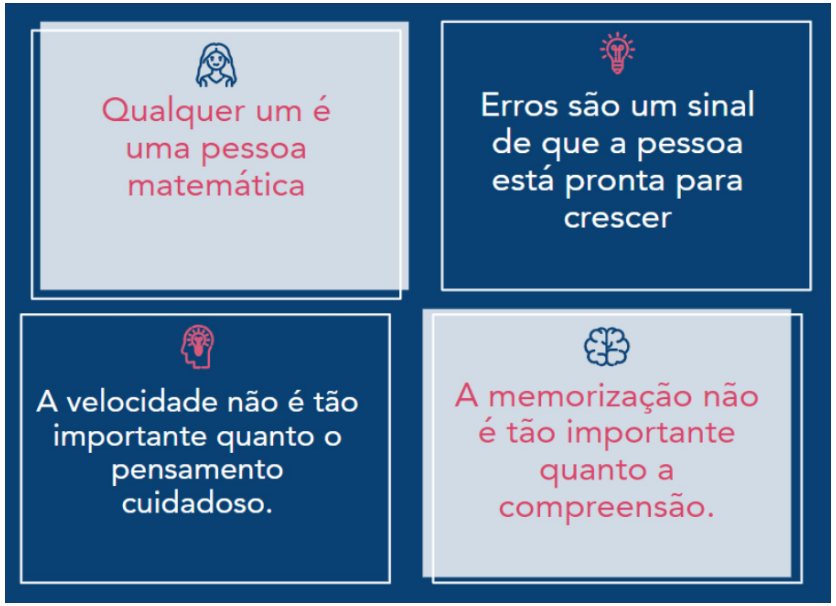


figura 5

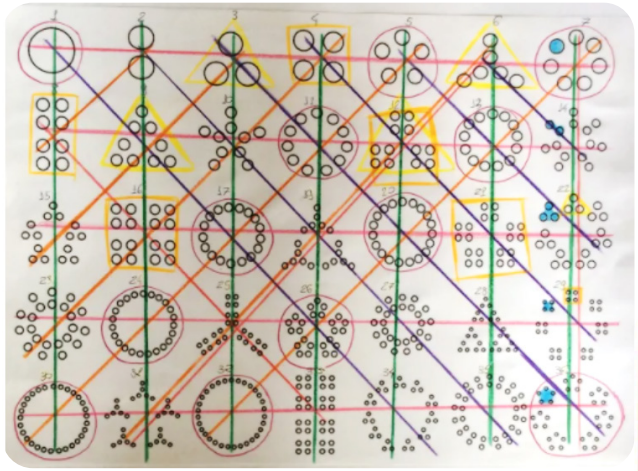
Abertura - como iniciar a atividade: é importante ter a intenção de deixar que cada um encontre suas ideias. Para isso, a professora Maitê pediu um momento de silêncio e reflexão individual para que cada um buscasse e encontrasse suas ideias, não se importando com a velocidade, mas indo com profundidade no desenvolvimento de suas próprias ideias e se fortalecendo enquanto ser matemático.

DICA

Tenha mais de um cópia da folha de atividades! Os alunos podem receber mais de uma folha para ficarem livres para explorar diferentes estratégias e padrões, usando cores e formas, rabiscando a folha.

Início do Compartilhamento (com seu grupo), como reconhecemos e cuidamos das diferentes ideias? Após a reflexão, os alunos começam a trocar e compartilhar entre si, contando suas descobertas com os colegas. A ideia é que eles reconheçam que cada um pode fazer suas descobertas e que não existe um único caminho possível. O grupo deve construir um cartaz de forma colaborativa, mostrando as descobertas do grupo (figura 6), de modo que eles precisam acordar em quais representações e soluções devem ser apresentadas.

O compartilhamento dentro do grupo ressalta a importância da argumentação, assim, a intenção nesta etapa é incentivar a discussão matemática, a apropriação de vocabulário e trazer conhecimentos prévios, também fortalecendo os alunos enquanto seres matemáticos.



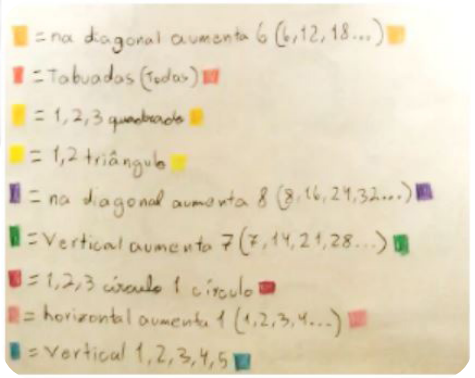


figura 6

Traçando o objetivo e amarrações (com todos os grupos), como relacionamos com grandes ideias: quando os grupos compartilham com toda a sala as descobertas conjuntas, a intenção deve ser de uma discussão ainda mais profunda sobre a matemática, com mais significados e ideias conectadas. É um momento que surgem discussões matemáticas sobre as descobertas, pesquisas sobre os erros e como usar isso para novas descobertas e como conectar diferentes ideias. Ao conectar as diferentes ideias com mais significado, é possível ver como os alunos vão chegando nas grandes ideias pensadas para a atividade - como vimos, para o 6º ano, queríamos dar ênfase nessas duas grandes ideias: como os número são organizados em "famílias" e Flexibilidade Numérica.

RECURSOS RECOMENDADOS: ATIVIDADES

Selecionamos algumas atividades para você fazer com seus alunos:

• NÚMEROS VISUAIS

Planos de aula

- **Ensino Infantil**
- **1º e 2º ano**
- **3º ao 5º ano**
- **6º à 3ª série do Ensino Médio**

• GRÁFICO DE EMOJI

Planos de aula

- **Ensino Infantil ao 2º ano**
- **3º ao 5º ano**
- **6º ao 8º ano**
- **9º à 3ª série do Ensino Médio**

• ARTE COM PIXELS NA JANELA | ESCONDA OS PIXELS

Planos de aula

- **3º ao 5º ano**
- **6º ao 8º ano**
- **9º ano à 3ª série do Ensino Médio**

• DOBRADURAS DE PAPEL

Planos de aula

- **3º e 4º ano**
- **5º ano à 3ª série do Ensino Médio**

• LÉO, O COELHO

Vídeo para o professor:

- **3º ano à 3ª série do Ensino Médio**

Aluno realiza atividade "Números Visuais" no Curso de Férias.

RECURSOS RECOMENDADOS: ARTIGOS E REFERÊNCIAS

O que é a Beleza Matemática?
Ensinando por meio de grandes ideias e conexões

Por Jo Boaler, Jen Munson e Cathy Williams (Universidade de Stanford, 2017).

Formulações basilares e reflexões sobre a inserção da Matemática no currículo, visando a superação do binômio máquina e produtividade

Por Célia Maria Carolino Pires (Educação Matemática em Pesquisa, São Paulo, v. 6, n. 2, pp. 29-61, 2004).

Big Ideas and Understandings as the Foundation for Elementary and Middle School Mathematics

Por Randall Charles (Journal of Mathematics Education Leadership, v.7, n.3, 2012).

Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático

Por Beatriz Silva D'Ambrosio e Celi Espasandin Lopes (Boletim de Educação Matemática - Bolema, v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015).

Preparando os Professores para um Mundo em Transformação: O Que Devem Aprender e Estar Aptos a Fazer

Especialmente o capítulo 5. Por Linda Darling-Hammond e John Bransford (Porto Alegre: Penso, 2019).

Professores como Intelectuais Transformadores

Por Henry A. Giroux no livro "Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem" (Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, 157-164).

Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Por Ministério da Educação do Brasil (Brasília, 2018).

SOBRE O MULTIPLICANDO SABERES

A série de webinários “Multiplicando saberes” terá 6 encontros ao vivo para compartilhar práticas de sala de aula dentro da abordagem das Mentalidades Matemáticas.

As transmissões são exibidas na página do Facebook e Youtube do Programa Mentalidades Matemáticas. Confira as datas das próximas edições:

Acesse o nosso **canal no Youtube** e confira todos os episódios anteriores.

Curso de Férias Mentalidades Matemáticas: Experiência em escola pública
(09/07)

Curso de Férias Mentalidades Matemáticas: Resultados e Evidências
(13/08)

Flexibilidade Numérica: como desenvolver?
(10/09)

A beleza da matemática visual
(08/10)

Mentalidades Matemáticas e a BNCC
(12/11)

Design Studio
(10/12)

SOBRE O MULTIPLICANDO SABERES

O objetivo dessa série de webinários é compartilhar nossas investigações e aprendizagens sobre a aplicabilidade da abordagem Mentalidades Matemáticas no contexto brasileiro.

Os encontros on-line são conduzidos por Jack Dieckmann, diretor de Pesquisa do Centro Youcubed da Universidade de Stanford, e pela equipe do Instituto Sidarta e do Programa Mentalidades Matemáticas.

A série é uma adaptação do Seminário Mentalidades Matemáticas, evento anual, em parceria com o Itaú Social, que ocorreria presencialmente em outubro, mas foi transferido para o ambiente virtual devido às restrições de isolamento social impostas pela pandemia da Covid-19.

Compartilhe com sua rede e acompanhe o Programa Mentalidades Matemáticas nas redes sociais!

realização: Instituto Sidarta

parceria: Itaú Social

apoio: impa Instituto de Matemática Pura e Aplicada

Por uma matemática mais aberta, criativa e visual

MENTALIDADES
MATEMÁTICAS
BRASIL