

A revista que pensa a Educação.

ANO 13 • Nº 26 • 2024

 SANTILLANA

EDUCATRIX

**ENSINO MÉDIO
VOCÊ ESTÁ
PREPARADO
PARA A NOVA
REFORMA?**

**SAEB E PISA
POR QUE A
CONTA NÃO
FECHA?**

{ # ESPECIAL }

MATEMÁTICA

COMO VAMOS RESOLVER A EQUAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO BRASIL?

FORMAÇÕES

EDUCATRIX

A formação do aluno começa com o desenvolvimento do professor. Pensando nisso, criamos as **Formações Educatrix**, uma forma inovadora de transformar sua revista favorita em uma ferramenta de **formação para professores**.





Apresentação disponível em **Formações Educatrix:**

PANORAMA



WWW.MODERNA.COM.BR/EDUCATRIX



Você encontra o selo **Formações Educatrix** em reportagens que se transformam em apresentações projetáveis e com propostas de oficinas prontas para aplicação na sua escola ou rede de ensino.

Acesse gratuitamente no portal **Educatrix** e aproveite.

www.moderna.com.br/educatrix



Juntos expandimos a educação

Com as melhores
e mais completas
soluções educacionais
para a sua escola.

Há mais de 50 anos no mercado e presente em 19 países, a Santillana Educação facilita o acesso ao conhecimento para milhões de pessoas em todo o globo, liderando a transformação da aprendizagem das crianças e jovens para que sejam protagonistas de suas trajetórias.

Nossas soluções inovadoras e de qualidade, adequadas aos desafios do mundo atual, colaboram com o desenvolvimento dos indivíduos de toda a comunidade escolar, incluindo gestores, professores, famílias e alunos.



Escaneie
o QR Code
e acesse
o nosso site.

santillanaeducacao.com.br

 /santillanaeducacao

 @santillanaeducacao

 /@santillanaeducacao



EU SOU A

ESCOLA PÚBLICA

**A EDUCAÇÃO PÚBLICA ENFRENTA DESAFIOS
QUE PRECISAM DE ATENÇÃO TOTAL.**

E A MODERNA SABE DISSO!

Por isso, está 100% focada em atender você com uma equipe dedicada, desde o editorial até o atendimento pedagógico.

**Acesse nosso manifesto:
<https://mod.lk/sou>**



A MATEMÁTICA COMO ALAVANCA DO FUTURO

A JORNADA desta nova edição da *Educatrix* tem como ali-cerce um tema antigo, mas ainda desafiador: a aprendiza-gem matemática. Os últimos resultados do Pisa mostram que a matemática ainda é um desafio global: 31% dos par-ticipantes tiveram desempenho inferior ao nível 2 (míni-mo adequado). Os alunos brasileiros ficaram ainda mais abaixo dessa média, registrando apenas 26,7% dos estu-dantes dentro do nível mínimo. Internamente, os dados do Saeb são igualmente alarmantes: apenas 5% dos alunos do Ensino Médio demonstraram conhecimentos adequa-dos na disciplina.

Nossa equipe conversou com especialistas e educado-res para entender o cenário brasileiro, os reflexos – ainda latentes – da pandemia e propor o que podemos fazer da-qui em diante. Ao longo da edição, nós nos aprofundamos nos índices alarmantes, mas também em muitos esforços e iniciativas para combater as defasagens. A reportagem “Gestão Escolar”, assinada por Ernesto Faria e Bruna Al-ves Soares, do Iede, propõe caminhos sobre como o uso de dados pode embasar os avanços necessários para melhorar os indicadores.

Para trazer essa conversa para sala de aula, entrevistamos a pesquisadora argentina Patricia Sadovsky, especialista em didática de Matemática, e mergulhamos no que se espera do professor como ponto de apoio do aluno no processo de aprendizagem. A seção Panorama também traz reflexões e dicas sobre as grades curriculares e os perfis dos cursos de graduação atuais para a formação de novos professores.

A seção Por dentro aprofunda as principais dificuldades dos alunos na hora de assimilar os conceitos matemáticos. Enquanto em Perspectivas, trazemos experiências inte-ressantes de redes municipais e escolas particulares que a partir de práticas e abordagens inovadoras conseguiram reduzir o déficit de aprendizado.

O especialista Tiago Eugênio detalha como a neuro-ciência explica a aprendizagem cerebral de matemática, mostra como o acompanhamento precoce de dificuldades é fundamental para tratar possíveis defasagens e também dá dicas valiosas de ferramentas e gatilhos educacionais para atrair a atenção da turma nas reportagens das seções Linha de raciocínio e Na tela.



**“DÊ-ME UMA ALAVANCA LONGA O
SUFICIENTE E UM PONTO DE APOIO PARA
COLOCÁ-LA, E EU MOVEREI O MUNDO.”**

ARQUIMEDES

Olhando em uma perspectiva de sociedade, André Lázaro reflete a invasão das bets e dos jogos on-line como um reflexo do baixo nível de conhe-cimento matemático na seção Pensamento acadê-mico. Para corroborar com a análise, a reportagem da seção Cidadania também traça um paralelo entre a proficiência matemática e o desenvolvimento econômico dos países a partir de uma pesquisa do Itaú Social.

Ao longo das próximas páginas, você sentirá esse peso entre ações e indicadores; entre índices e ini-ciativas. Algo bem parecido como o observado pelo matemático e inventor grego Arquimedes, respon-sável por descrever o funcionamento das alavancas no século 3 a.C. Em sua teoria, Arquimedes foi ca-paz de explicar que, a partir de um ponto de apoio correto e uma distância adequada, qualquer pessoa é capaz de erguer objetos muito mais pesados do que ela mesma. Esse é o objetivo desta edição. É ser um convite a todos nós, educadores, a pensar: afinal, qual é o tamanho da alavanca necessária para sair da dualidade e impulsionar os índices de aprendizagem matemática no Brasil?

Boa leitura! □

Ivan Aguirra Izar

DIRETOR ACADÊMICO E DE MARKETING

SUMÁRIO

EDUCATRIX

A revista que pensa a Educação.

- **SAIBA+** • QUANTO VALE A MATEMÁTICA PRA VOCÊ? • PÁG. 10
- **FIO DA MEADA** • UM BEM COMUM MILENAR • PÁG. 12
- **ENTREVISTA** • PATRICIA SADOVSKY: A PEDAGOGIA DO TENTO • PÁG. 14

▲ **FOCO** • PÁG. 22

CONTA QUE **NÃO** FECHA

- **POR DENTRO** • PEDRAS NO CAMINHO • PÁG. 34
- **GESTÃO ESCOLAR** • O USO DE DADOS PARA A GESTÃO ESCOLAR • PÁG. 42
- **TENDÊNCIAS** • MATEMÁTICA (PODE SER) CRIATIVA • PÁG. 50
- **PERSPECTIVAS** • RESSIGNIFICAR O FAZER MATEMÁTICO • PÁG. 60
- **LINHA DE RACIOCÍNIO** • PELOS CAMINHOS DA MATEMÁTICA • PÁG. 70
- **NA TELA** • MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: TUDO A VER! • PÁG. 78
- **CONEXÃO** • RACIOCÍNIO LÓGICO: UM APRENDIZADO FUNDAMENTAL • PÁG. 88
- **PENSAMENTO ACADÊMICO** • A MATEMÁTICA DA CIDADANIA • PÁG. 94
- **PANORAMA** • PARA ALÉM DOS NÚMEROS • PÁG. 104
- **PLENOS SABERES** • A REFORMA DA REFORMA DO ENSINO MÉDIO • PÁG. 110
- **CIDADANIA** • EQUAÇÃO DE CRESCIMENTO • PÁG. 118
- **SUSTENTABILIDADE** • POR MAIS MULHERES NA CIÊNCIA • PÁG. 126

- **FAVORITOS** • CONTEÚDOS QUE POTENCIALIZAM O DIA A DIA DO PROFESSOR • PÁG. 132
- **ARTISTA CONVIDADO** • BRUNO MARON • PÁG. 134

Quanto vale a matemática pra você?

É preciso vivenciar novos valores para desbloquear antigos preconceitos sobre a matemática.

TEXTO *Ivan Aguirra*

CHICO SOARES, professor de Matemática e ex-presidente do Inep, sempre diz que só há aprendizado se houver mudança na memória de longo prazo. E isso ocorre quando há condições psicocognitivas e quando há sentido. Basta se lembrar dos tempos de escola, quando contávamos frutas na barraca da feira, depois passamos a valorar letras e simular possibilidades. Gradualmente, do concreto ao abstrato, íamos criando condições para, literalmente, desbloquear nosso cérebro para aquele contexto. Digo e reforço desbloquear porque há, na nossa cultura, uma crença generalizada de que é normal não gostar de Matemática. Tanto que se pedirmos para uma ferramenta de inteligência artificial desenhar um bicho de sete cabeças, a probabilidade de este ser representado com símbolos e fórmulas matemáticas é enorme. É socialmente aceito tirar notas baixas na disciplina. É, inclusive, um fator de identificação entre muitas pessoas. Isso inevitavelmente gera nas crianças e nos jovens um bloqueio de que os conteúdos da disciplina não entrarão na cabeça.

O problema da aprendizagem matemática no Brasil passa, acima de tudo, pela bola de neve psicológica que assola toda a Educação Básica, devastando as artes, a educação digital e tecnológica, as ciências naturais e o que mais estiver pela frente, intensificada pela interpretação de textos e pela falta de abstração.

Para haver aprendizagem, a mentalidade matemática precisa ser desbloqueada logo nos anos iniciais da escola. Nesse sentido, talvez a cereja do bolo seja a conscientização das famílias sobre o seu papel como exemplo e motivação, sobre as possibilidades que a disciplina pode desempenhar ao longo da vida acadêmica do aluno e do seu convívio em sociedade, assim como a influência indireta em outros campos.

Inúmeras iniciativas têm sido implementadas para popularizar a disciplina. Em 2024, houve um recorde de inscritos na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. No Rio de Janeiro, em setembro, aconteceu a terceira edição do Festival Nacional de Matemática, organizado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa), que contou com a participação de 20 mil pessoas, demonstrando que os esforços estão surtindo efeito. Mas tantas outras ainda precisam ser instituídas, como a revisão do ensino da Matemática nos cursos de Pedagogia e as formações em serviço para pedagogos e em novas metodologias para professores da disciplina.

É essencial que todo o ambiente escolar viva e se una em torno dos conceitos elementares da Matemática. Só assim sairemos das últimas posições em avaliações internacionais, como Pisa, e poderemos concretizar, inclusive, melhores índices econômicos para o país. ▣



CONSELHO EDITORIAL

Ivan Aguirra Izar
Kátia Dutra
Luciano Monteiro

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Ivan Aguirra Izar
Kátia Dutra

PRODUÇÃO DE TEXTOS

Fernando Leal
Ivan Aguirra Izar
Kátia Dutra
Lara Silbiger
Luciano Monteiro
Paulo de Camargo
Ricardo Prado
Rubem Barros

ARTICULISTAS

André Lázaro
Bruna Alves Soares
Ernesto Faria
Reinaldo Resende
Tiago Eugênio

PREPARAÇÃO E

REVISÃO DE TEXTOS
Jaqueline Kanashiro

EDIÇÃO DE ARTE E DESIGN

Ricardo Davino

PESQUISA ICONOGRÁFICA

Ricardo Davino

ILUSTRAÇÃO DE CAPA

Leandro Lassmar

COLABORADORES

Gabriel Santos
Guilherme Figueira
Vinicius Lima
Tassia Cobo

LEIA NOSSO ACERVO DIGITAL:

<https://educatrix.moderna.com.br/>



Rua Padre Adelino, 758
São Paulo/SP • CEP 03303-904

Educatrix é uma publicação semestral com a proposta de colaborar com a formação nas escolas parceiras de todos os negócios da Santillana no Brasil.

ISSN: 2447-4991

✉ educatrix@moderna.com.br

© Direitos reservados.

É proibida a reprodução total ou parcial de textos e imagens sem prévia autorização.

Um bem comum milenar

A matemática como saber é um patrimônio da humanidade ao qual todos, potencialmente, devem ter acesso.

TEXTO *André Lázaro*

A **HISTÓRIA** da matemática como saber sistematizado nos conta que foram as civilizações do Oriente Médio que desenvolveram dois campos importantes: a aritmética e a geometria. Para controlar impostos, monitorar reservas de alimentos, definir áreas de plantio, estimar colheitas, trocar mercadorias, operações necessárias ao funcionamento das sociedades antigas, foram desenvolvidos saberes que se constituíam em ferramentas de poder, controle e domínio. A matemática está na base dos feitos de engenharia e administração que caracterizam os povos da Mesopotâmia.

Do mesmo modo, a incrível cultura egípcia, com a monumentalidade de suas pirâmides e seus templos, contava com elevados conhecimentos de matemática e de astronomia para alcançar suas realizações, tendo início há mais de 3 mil anos.

Um debate entre historiadores e matemáticos ainda hoje questiona como se desenvolveram esses saberes, se a partir de

demandas práticas do dia a dia ou a partir da especulação lógica, que permitiu construir modelos abstratos que orientam as ações concretas. Se as noções de quantidade e distância são inatas, sua organização num sistema é tarefa cultural, ou seja, fruto das interações entre as demandas sociais e as condições naturais.

Os historiadores lembram que há evidências milenares na África de registros de contagem, muito anteriores ao que se reconhece na região do Oriente Médio. A matemática nasce em distintos povos antigos, como entre os maias na América Central, cuja precisão na astronomia surpreende ainda hoje. O teorema de Pitágoras, por exemplo, que relaciona os lados de um triângulo retângulo, já era conhecido há mais de mil anos por matemáticos babilônios e egípcios, e iconografias africanas representam geometricamente esse teorema.

No mundo grego, as propriedades e os usos desse teorema foram incrementados. Foram os filósofos gregos, a partir de conhecimentos desenvolvidos pelas civilizações vizinhas, em particular a Babilônia e o Egito, que introduziram métodos e a exigência de provas que tornaram a matemática um sistema, ou, como dizemos hoje, uma ciência. Tales de Mileto (624 a.C. - 546 a.C.), Pitágoras (570 a.C. - 496 a.C.), Platão (428 a.C. - 347 a.C.) e Arquimedes (287 a.C. - 212 a.C.) são alguns nomes que atestam a persistência da dedicação à matemática - palavra grega que significa "tema de conhecimento", ou ainda, "aquilo que pode ser aprendido".

Um exemplo da interação cultural que faz avançar a matemática como bem comum é a transformação dos signos que representam os números. Na Antiguidade, são distintas as bases para o

0, 1, 1, 2,

cálculo: por exemplo, os egípcios utilizavam a base 10 – a partir da contagem dos dedos das mãos. Já sumérios e babilônios usavam a base 60, que sobrevive entre nós na divisão do tempo do relógio: horas, minutos e segundos estão organizados na base 60.

Além dessa variação, havia as diferenças de notação: na Grécia e entre os hebreus, as letras iniciais do alfabeto representavam os números e havia regras para permitir contagem de centena e milhar. Nosso sistema decimal atual e sua notação são herdeiros da Índia, que já havia anotado a sequência de 0 a 9 e incluído o sistema posicional, em que a posição do algarismo determina seu valor: o 0 antes do número não altera sua grandeza e, após o número, indica sua multiplicação para base, ou seja, por 10.

Segundo Gerdes, em sua obra *Ideias matemáticas originárias da África e a educação matemática no Brasil*, a história da notação revela detalhes da interação entre culturas e continentes: a notação indo-arábica foi desenvolvida pelos africanos islâmicos que ocuparam a Península Ibérica por mais de sete séculos. Os chamados números árabes – esses que usamos atualmente – já eram utilizados desde o século 9 na área da África Oriental e na Ásia, e foram levados para a Península Ibérica no período de ocupação islâmica, em torno do século 11, sendo progressivamente adotados pela Europa e exportados para as terras do Novo Mundo.

Coube ao matemático italiano Leonardo Fibonacci (1170-1250) o reconhecimento pela difusão das notações indo-arábicas e o ensino de seu uso nas operações básicas da aritmética. Com a criação da imprensa no século 15, a forma de notação expandiu-se por toda a Europa.

A esse mesmo matemático atribui-se a construção de uma sequência numérica cuja aplicação encontrou impressionante correspondência na organização do mundo natural. A partir de um problema teórico, Fibonacci elaborou uma sequência que posteriormente foi identificada na distribuição das sementes na flor do girassol, por exemplo, assim como, atualmente, as variações da bolsa de valores são associadas a essa sequência.

Essas breves anotações pretendem destacar ao menos dois aspectos: a matemática não é um código rígido, mas um sistema de representação do mundo que se desenvolve a partir de um conjunto de pressupostos e regras que demonstram a capacidade de dialogar com a organização do mundo natural, com padrões da natureza.

Em segundo lugar, é importante destacar a construção multicultural e milenar desse sistema de representação, que demonstra a unidade do espírito humano atravessando a diversidade cultural em busca da compreensão e da operação sobre o mundo em que vivemos. Portanto, a matemática como saber expressa um patrimônio da humanidade ao qual todos, potencialmente, devem ter acesso. □

ANDRÉ LÁZARO

é diretor de políticas públicas da Fundação Santillana no Brasil, professor adjunto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e coordenador acadêmico da Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais (Uerj).

PARA SABER MAIS

GERDES, P. *Ideias matemáticas originárias da África e a educação matemática no Brasil*. Tópicos Educacionais, Recife, v. 18, n.1-2, jun./dez. 2012. p. 139 a 158.

1, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13

**"A MATEMÁTICA É A
LINGUAGEM EM QUE DEUS
ESCREVEU A NATUREZA."**

GALILEU

A pedagogia do **tento**

O ensino fragmentado e técnico, baseado em exercícios, não permite aos alunos ver sentido na matemática. Para a pesquisadora argentina Patricia Sadosky, a pergunta a se fazer é como se constroem as referências e os pontos de apoio que permitam aos alunos estabelecer relações, ensaiar, explorar e tentar.

TEXTO *Paulo de Camargo*





A PESQUISADORA e professora argentina Patricia Sadovsky conhece bem o Brasil – atuou por bastante tempo com organizações sociais, como o Cedac (hoje Roda Educativa), colaborando com as equipes de formação que atuavam em diferentes estados. Participou de cursos e seminários em diversos centros de estudo e hoje assessora, com muito envolvimento, o Instituto Acaia, que atende a 250 crianças que vivem nas favelas em torno do Ceagesp, em São Paulo.

Sua experiência com o país permite avaliar que as dificuldades brasileiras no ensino da Matemática não são exclusivas do Brasil, mas têm a ver com a própria transformação da sociedade e da relação dos alunos com o conhecimento e com a escola, em todo o mundo ocidental. Patricia defende, em sua atuação, o trabalho coletivo dos professores e a formação baseada em suas práticas, analisando as aulas que já foram dadas para preparar as próximas.

Da mesma forma, mostra como os professores precisam encontrar pontes com as crianças para estimulá-las a mostrar suas ideias e a tentar, e não se restringir a apontar acertos e erros. Nesta entrevista à **Educatrix**, a pesquisadora Patricia fala sobre sua visão do ensino da matemática e dos caminhos necessários para mudar a cultura de ensino dessa disciplina. »

» **EDUCATRIX** Professora Patricia, você pode falar um pouco sobre sua área de atuação, suas pesquisas e sua experiência com outros países?

PATRICIA SADOVSKY Originalmente sou professora de Matemática. Há muitos anos, comecei a estudar didática, ou seja, tomar o ensino de matemática como tema de estudo, e nesse caminho fiz meu doutorado em Educação, na Universidade de Buenos Aires. Paralelamente, trabalhei bastante no desenvolvimento curricular em diferentes jurisdições do nosso país e na formação docente, sobretudo em formações dirigidas a professores que já estão em atividade. Na universidade, como parte de uma equipe, desenvolvi um trabalho de investigação em didática e matemática, focado inicialmente a escola secundária (Ensino Médio). Depois, eu me interessei, com a pesquisadora Delia Lerner, pelas aprendizagens do sistema de numeração com crianças pequenas – do que decorreram muitos desdobramentos. Mas eu diria que, desde há muito tempo, minha preocupação é investigar como o que se vai produzindo no campo da didática da matemática pode ser retomado pelos professores e pelas professoras nas escolas.

EDUCATRIX Em outras palavras, como a formação, de fato, produz mudanças no ensino real e cotidiano dos professores em sala de aula, certo?

PATRICIA Não é um tema simples ou óbvio. O que alguém produz em didática não pode ser diretamente aplicado em sala de aula, porque as condições reais de ensino não são as mesmas em todas as escolas. É preciso considerar a grande complexidade que há nas instituições e entre as pessoas. Por essa razão, eu me interessei pelo trabalho colaborativo com professores, isto é, sobre como abordar de forma conjunta com os professores as problemáticas do ensino da matemática, estudar com eles, buscar articular uma visão que parte da didática, que foca os temas a ser ensinados, em direção a uma visão das diferentes práticas, trazida pelos professores a partir de

seu contexto real de trabalho. Na classe, os docentes têm de assumir o desafio do ensino, juntamente com muitos outros problemas, e isso lhes coloca uma quantidade de condicionamentos e restrições que não se veem, a partir de um lugar mais protegido.

EDUCATRIX O tema da colaboração entre professores é importante não apenas para a área da Matemática, mas para todos os campos do ensino, não é?

PATRICIA Totalmente. É justamente porque eu penso que os professores têm de ter um lugar de produção dentro do que se considera como a sua prática. Não se trata de um especialista em didática vir à escola dizer como fazer as coisas, como ensinar melhor. Isso já se demonstrou bastante ineficaz ao longo do tempo. E é ineficaz porque não se leva em conta a perspectiva do professor, que é o profissional que sustenta o processo de ensino na ação. Então, é preciso considerar que existe uma visão do ensino, mas também existem as famílias, os colegas, os gestores, as demandas da sociedade, as expectativas das crianças e dos jovens, ou seja, há toda uma complexidade que, se estamos focados apenas no ensino, acabamos por não ver.

EDUCATRIX No Brasil, as avaliações mostram que uma grande parte dos alunos sai da escola sem conhecimentos adequados em Matemática. Os desafios vividos aqui também existem em outros países, em relação ao ensino da Matemática?

PATRICIA Bem, é verdade que existem dificuldades, e eu as reconheço, mas isso não significa que compartilho de uma leitura linear do resultado das avaliações. Esses resultados se inscrevem em um momento crítico para a escola, em todos os países ocidentais. Há uma sociedade que vem se transformando drasticamente, mudando também o lugar da escola como instituição de prestígio e de reconhecimento social. Assim como não é a mesma a expectativa dos jovens em relação à oportunidade que significava a escola como forma de ascensão social. Todo

DIZER: “EU NÃO POSSO, ESTOU FORA”, É UM MODO DE SE RELACIONAR COM O CONHECIMENTO. AGORA, MUDAR ESSA POSIÇÃO PARA: “AH, VOU TENTAR, VOU EXPLORAR, VOU ENSAIAR UMA RESPOSTA, E COMO O PROFESSOR ME AJUDA A ENTENDER”, É POSSÍVEL.



esse conjunto entrou em crise. Ou seja, a crise dos resultados está inserida em um declínio da instituição escolar na sociedade. Quando se olha os resultados, por exemplo, da Coreia do Sul ou de Singapura, vemos que são, antes de tudo, sociedades que estão dedicadas ao tema do estudo dos jovens, com muita disciplina, sim, mas também com muita intenção.

EDUCATRIX **Isso se expressa de forma particular na matemática? Qual é o aspecto central do ensino desse componente?**

PATRICIA O ensino de Matemática tem sua complexidade, sem dúvida. Para os professores, muitas vezes é difícil discernir o que é o mais relevante, ou seja, quais são os temas que a matemática oferece como disciplina, qual é o sentido formativo pelo qual continuaríamos sustentando o ensino na escola. A matemática representa uma certa forma de pensar e produzir conhecimento. Ou seja, chegar a uma conclusão por meio de um pensamento dedutivo não é o mesmo que chegar a uma conclusão ensinando muitos casos e fazendo uma indução empírica com respeito à validade de um pressuposto. Em outras palavras, um modo de chegar à verdade é provar muitas vezes algo, ver que funciona e dar por válido. Um outro é fazer um encadeamento dedutivo de relações e chegar a uma conclusão sem a necessidade de apelar à experiência. A matemática oferece a possibilidade de olhar o mundo por esse modo, não é? De ir encadeando relações dedutivamente e avançar estabelecendo conclusões sobre uma parte do mundo. Ou seja, trata-se de uma forma de estudar o mundo. Esse foco, muitas vezes, não está tão presente, e o ensino acaba por ficar focado nos aspectos técnicos.

EDUCATRIX **O foco nos aspectos técnicos prejudica o interesse dos jovens?**

PATRICIA Esses aspectos técnicos, muitas vezes, não são os mais desafiantes para os estudantes. Eu diria que o objetivo principal diz respeito a como desafiar os jovens a partir de problemas que podemos lhes propor. Tem a ver com lhes mos-

trar que podem mobilizar seus próprios recursos para abordar os problemas, e que a sala de aula é um ambiente onde se discute, onde se analisa formas de resolução, onde se pode discriminar entre quais suposições são ou não válidas. Ou seja, podemos mostrar que pode haver um entramado de discussões a partir dos problemas, e que os professores estão em condições de mostrar como, com o uso de certas ferramentas da matemática, há elementos para abordá-los.

EDUCATRIX **Esse é, em sua visão, um dos desafios a ser superados no ensino da matemática?**

PATRICIA Se me perguntam: para que ensinar matemática? Eu diria que é para isso. Não é que não se necessitem de técnicas, procedimentos, mas é preciso conhecer formas de representação, é necessário abordar as relações e ver como se vinculam entre si. Ou seja, há toda uma complexidade que, às vezes, o modo de segmentar os programas curriculares impede de ver a trama de que falei. Impede de ver o foco, o núcleo, o problema que estou resolvendo, a forma como o estou abordando, quais são as ferramentas que me permitem resolver isso, que explicações me traz o professor para enxergar, para mobilizar certas ferramentas. Não é uma questão apenas do Brasil, mas de como, historicamente, organizou-se o conhecimento na escola. É uma marca de origem da escola fragmentar por temas, de isolar os conteúdos sem que se chegue a ver quais são as razões de ser de um conhecimento; ver por que isso é interessante, por que é necessário, por que é preciso essa ou outra ferramenta para resolver o problema posto.

EDUCATRIX **A fragmentação impede o aluno de ver o sentido completo do conhecimento?**

PATRICIA Muitas vezes, o recorte pode estar tão segmentado que os alunos não chegam a ter elementos para encontrar um sentido em tudo isso. Então, há uma falta de compreensão muito grande pelas »

» crianças e pelos jovens, há uma ideia de que é tudo arbitrário. A disciplina da Matemática tem sua complexidade, e o modo histórico de segmentá-la não produziu uma abordagem que permita aos alunos ver o sentido dos problemas em relação ao tipo de respostas que a matemática oferece com respeito à realidade.

EDUCATRIX **Ainda existe o mito de que aprender matemática é para uns, e não para outros. Na sua opinião, quando e onde se produz e se reproduz essa ideia na cabeça das crianças?**

PATRICIA Na escola, com os pais, os avós... a sociedade toda tem essa ideia de que há mentes específicas para a matemática. A ideia de que “não é para mim” é uma concepção construída socialmente. Obviamente, também dentro da escola, que é parte da sociedade. Mas não só. Nós não compartilhamos dessa ideia, há muitas pesquisas e muitas experiências que desmentem essa premissa. Sim, é verdade que há alunos que gostam mais de matemática, assim como há pessoas que gostam mais da literatura ou da história, ou seja, há afinidades, e isso não pode ser negado. Mas não quer dizer que há uma impossibilidade de compreender, são duas coisas totalmente diferentes. De modo geral, nossa experiência demonstra que, ao propor um desafio, fomentamos a atenção e o interesse. Desse interesse, nasce o esforço para compreender e para persistir até o entendimento. E, quando se chega a tal compreensão, há muita satisfação para quem aprende.

EDUCATRIX **E como reverter a situação com aqueles que não se permitem sequer tentar entender, por medo da matemática?**

PATRICIA Quando, na sala de aula, há alunos que chegam com essa certeza tão pronta – isso não é para mim... –, não é uma tarefa fácil, mas é frutífero quando se consegue estabelecer um diálogo. Nesse caso, uma tarefa fundamental do professor é entender o que o aluno está pensando. A questão não é declarar que não entende, mas se perguntar

o que se entende. Esse é um posicionamento fundamental do professor para se entrar em diálogo. Quando há uma intenção, dentro da instituição escolar, de que todos os alunos aprendam, há uma disposição também do coletivo dos professores para buscar o que o aluno está pensando, como pensa, qual é a sua reação, e há um tempo para se trabalhar sobre isso. O que quero dizer é que, mais do que uma questão de entender ou não entender, importa o modo como os alunos se vinculam com o conhecimento. E o que a escola tenta fazer, quando tem a intenção, para transformar o modo pelo qual os alunos se relacionam com o conhecimento. Dizer: “Eu não posso, estou fora”, é um modo de se relacionar com o conhecimento. Agora, mudar essa posição para: “Ah, vou tentar, vou explorar, vou ensaiar uma resposta, e como o professor me ajuda a entender”, é possível.

EDUCATRIX **Como esse tema se relaciona com o do sentido do que aprendemos?**

PATRICIA Quando o conhecimento parece muito segmentado, o que há para entender é um mecanismo muito isolado, em relação a possíveis referências nas quais o aluno pode se apoiar. Dessa forma, a pergunta a se fazer é como se vão construindo, na escola, as referências com relação ao conhecimento, aqueles pontos de apoio para os alunos que lhes permitem ensaiar, explorar, tentar. Por isso, ultimamente, estou falando da “pedagogia do tento”. A questão é: como conseguimos que eles tentem? Os alunos precisam ter algum ponto de apoio. Como podemos dar tais pontos de apoio, na perspectiva do conhecimento? Essa é uma busca coletiva, não de um professor sozinho. A busca do coletivo docente é uma exploração. Não há respostas pré-determinadas, não há pacotes à prova de crianças, no qual eu as coloco em um tubo e eles saem aprendendo.

EDUCATRIX **Podemos afirmar que não há um caminho único para a formação docente, que também não incorporou esse**

COMO CONSTRUIR
NA ESCOLA AS
REFERÊNCIAS DE
CONHECIMENTO E OS
PONTOS DE APOIO
PARA OS ALUNOS
QUE LHES PERMITAM
ENSAIAR, EXPLORAR
E TENTAR?

**A QUESTÃO É:
COMO CONSEGUIMOS
QUE ELES TENTEM?**





princípio, nos cursos de pedagogia?

PATRICIA Há um caminho de exploração, que não é igual para todos. Claro, há certas condições que as pesquisas vão mostrando, mas não há uma padronização que permita assegurar algo que para todo mundo funciona sempre. O trabalho de ensinar é mais do que estar diante dos alunos, preparar a aula, corrigir os erros. É pensar, com o conjunto dos professores, sobre o que já aconteceu, interpretar o que os alunos fizeram. Esse trabalho reflexivo sobre o que já foi realizado permite repensar as interações com os alunos, e, por isso, deve ser parte essencial do ato de ensinar.

EDUCATRIX Daí a importância da educação continuada, durante a prática docente?

PATRICIA Eu foco o trabalho formativo dentro das instituições. É sobre como ajudar o professor a interpretar as aulas já dadas, quando se desenvolve. Como analisamos essas aulas, por que esse aluno disse isso e como podemos desafiá-lo e fazê-lo se mover a partir do que falou. Que ferramentas ofereço, como o ajuda? Há um fenômeno que não é apenas do Brasil, uma certa ideia de que uma aula de matemática consiste em que os alunos façam exercícios, e ponto. Os professores quase não explicam. O professor é portador de uma cultura, de um conhecimento, de uma certa estruturação da disciplina que ensina, mas como se modifica a cultura do que se considera ensinar e aprender matemática dentro de uma escola? Daí a importância da construção coletiva das aulas. Quando alguém propõe uma situação didática, está supondo que, fazendo isso, os alunos vão aprender. Mas não deixa de ser uma suposição. Não é uma certeza, é uma hipótese. Então, como exploro essa hipótese? Analisando o que passou e ajustando a próxima aula em função dessa análise. Quando alguém consegue fazer a ponte entre o que se quer ensinar e as ideias das crianças, modifica-se o posicionamento dos alunos. Isso requer mais tempo de trabalho do professor, e, por isso, também é mais caro.

EDUCATRIX Em um mundo tão atingido pela desinformação, pelas teorias conspiratórias, pela recusa da ciência, a Matemática também é uma ferramenta que ensina a pensar melhor?

PATRICIA Vivemos a era da pós-verdade, em que qualquer uma afirma qualquer coisa, sem nenhum tipo de verificação. Eu creio que sim. Não quero dizer que exista hierarquia com as disciplinas, mas sim que a matemática é um modo muito específico de chegar a uma conclusão e argumentar com base no conhecimento já produzido. Se isso me permite deduzir de uma relação a outra, e a outra, essa experiência de certo modo é formativa para todos. A matemática oferece condições para a construção social da verdade, uma verdade que se apoia no conhecimento, e não na crença ou na opinião. Isso certamente é importante neste momento em que o conhecimento aparece debilitado na sociedade – e por isso é urgente que os alunos apreciem a matemática. O recorte que se faz hoje do que ensinar não chega a levá-los a apreciar, e isso é um problema. Eu buscaria por aí. O ensino é uma questão de busca, sempre. ■



PATRICIA SADOVSKY

é matemática, professora e pesquisadora argentina, especialista em didática da matemática. Formada pelo Instituto Superior del Profesorado Joaquín V. González, é autora de diversos livros e artigos acadêmicos e participa ativamente de eventos e estudo da educação brasileira. Atualmente, é docente na Universidade Pedagógica Nacional.



EDUCAÇÃO PARA A TRANSFORMAÇÃO!

Somos a **Fundação Santillana** e estamos presentes no Brasil, Argentina e Chile. Acreditamos na educação como principal catalisador para um mundo mais justo e equitativo para todos. Temos o compromisso de contribuir para a superação das desigualdades educacionais com diversas iniciativas próprias. Por meio de nossas iniciativas, como livros, podcasts, e eventos gratuitos, fomentamos o

debate educativo e reforçamos nossa crença no **poder transformador da educação**.

Para isso, atuamos com uma ampla rede de parceiros nacionais e internacionais, buscando trazer uma ampla oferta de propostas, boas práticas e discussões por uma escola mais sustentável, para o desenvolvimento da educação e pela redução das desigualdades.

Conheça mais das iniciativas da **Fundação Santillana!**



Cursos Gratuitos

Professoras, professores e gestores educacionais desempenham papéis fundamentais na formação das nossas crianças e jovens. Pensando nisso, para apoiar esses atores do campo educativo, a Fundação Santillana oferece cursos gratuitos desenhados especialmente para aprimorar e enriquecer as práticas pedagógicas desses profissionais.

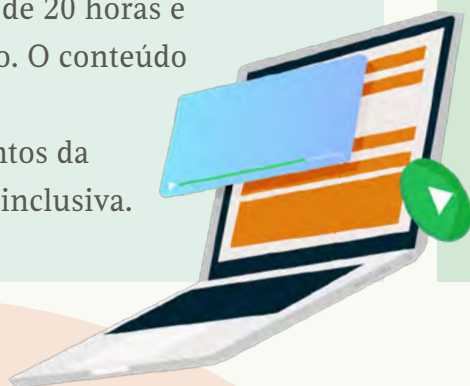
CONHEÇA NOSSAS FORMAÇÕES:

• Educação Inclusiva:

com total de 20 horas e certificado. O conteúdo aborda os fundamentos da educação inclusiva.

• Educação para o desenvolvimento sustentável:

com total de 50 horas e certificado. O conteúdo aborda a temática da Agenda 2030 e orienta a prática docente.



Vamos juntas e juntos educar para transformar?

    - @FundacaoSantillana



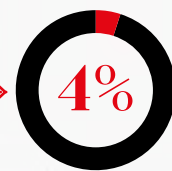
Escaneie o qr code e saiba mais!

Conta que **não** fecha

Dados das avaliações nacionais e de exames internacionais mostram que o ensino da Matemática precisa de um salto de qualidade, para que indicadores possam atingir patamares adequados de aprendizagem.

TEXTO *Paulo de Camargo*





Apenas quatro a cada cem jovens brasileiros terminam a Educação Básica com conhecimentos suficientes na área considerada fundamental para o exercício da cidadania e o progresso científico.

ENTRE as muitas frentes de desafios da Educação, está na Matemática a mais contundente expressão da incapacidade do sistema escolar brasileiro de garantir direitos de aprendizagem. Os dados mais recentes do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) mostram que não mais do que 3,7% dos alunos do Ensino Médio apresentam uma aprendizagem considerada adequada nessa disciplina. Em outras palavras, menos de quatro a cada cem jovens brasileiros terminam a Educação Básica com conhecimentos suficientes nessa área considerada fundamental para o exercício da cidadania e o progresso científico.

É um dado preocupante, não somente pelo retrato pontual, mas pela sua permanência no tempo. Desde 1990, quando se iniciaram as avaliações do Saeb, o índice se mantém em patamar muito baixo, e sempre inferior ao resultado de Língua Portuguesa.

O estudo “O cenário do ensino de matemática no Brasil: o que dizem os indicadores nacionais e internacionais”, publicado pelo Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (Iede), em 2024, traz um painel amplo sobre o tema e mostra que os alunos brasileiros com idade entre 15 e 16 anos estão, em média, com três anos de defasagem em relação ao aprendizado dos alunos de países desenvolvidos. O estudo do Iede foi feito em parceria técnica com o Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação e Economia Social da USP, com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa) e o apoio da organização B3 Social.

O desafio do ensino da Matemática pode ser analisado em múltiplas dimensões, retratadas nas reportagens desta edição – como a pedagógica, referente às metodologias, ou do ponto de vista da formação dos professores. Mas, sobretudo, é necessário questionar a falta de prioridade dada ao tema nas políticas públicas: enquanto o tema da alfabetização

(merecidamente) é alvo de iniciativas como os pactos nacionais, a literacia em Matemática ainda ocupa um plano secundário – com menor visibilidade social e política.

É um descaso que custa caro, não apenas ao país, que terá menores chances de inserção no cenário internacional como um país desenvolvido, mas principalmente aos jovens, que deixam de ter assegurado um direito, e, assim, ficando aliados de plenas condições de participação na vida produtiva.

COMPARAÇÕES INTERNACIONAIS

É verdade: todas as observações que relativizam os dados de exames internacionais são importantes e devem ser levadas em conta. Mas, da mesma forma, não é possível fechar os olhos para a grande distância entre os resultados brasileiros e o de outros países, inclusive os vizinhos da América do Sul.

A última edição do exame internacional Pisa, divulgada em fevereiro deste ano, focou a Matemática, e reafirmou os grandes desafios brasileiros na área. Criado e realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Pisa avalia a cada três anos os resultados de aprendizagem dos alunos de 15 e 16 anos em Matemática,

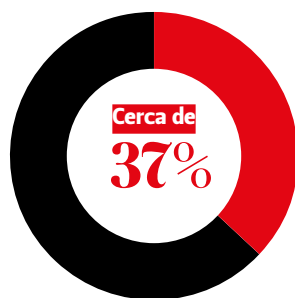
Linguagem e Ciências, alternando a ênfase nessas áreas. No exame aplicado em 2022 e divulgado em 2024, o tema central foi a Matemática.

Alguém poderia perguntar qual é o currículo considerado e se não vêm daí as diferenças de performance. Mas ocorre que o Pisa foca as competências, mais do que os conteúdos, e considera em seu escopo a alfabetização matemática, definida como “a capacidade de um indivíduo de raciocinar matematicamente, formular, empregar e interpretar a Matemática para resolver problemas do mundo real em variados contextos. Isso inclui o domínio de conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas para descrever, explicar e prever fenômenos”.

O Brasil manteve-se estagnado, com uma pontuação de 379 pontos, enquanto a média dos países da OCDE é de 472 pontos. Segundo a Pisa, o nível 2 é considerado o mínimo esperado para a etapa. Os resultados mostram que somente 26,7% dos estudantes brasileiros atingiram ao menos o nível 2, enquanto 68,9% dos jovens dos países da OCDE ficaram nesse patamar.

Dessa forma, 30,3% dos alunos brasileiros ficaram no patamar 1 e 43,1% num nível ainda inferior, proporção quatro vezes mais do que a verificada nos países da OCDE. Na prática, isso significa que os alunos podem responder apenas a questões que envolvem contextos simples, nas quais todas as informações necessárias estão presentes e as questões são claramente definidas, mas não são capazes de fazer interpretações dos resultados. Podem realizar ações que são óbvias ou que exigem uma síntese mínima de informações, mas, em todos os casos, as ações decorrem claramente dos estímulos dados.

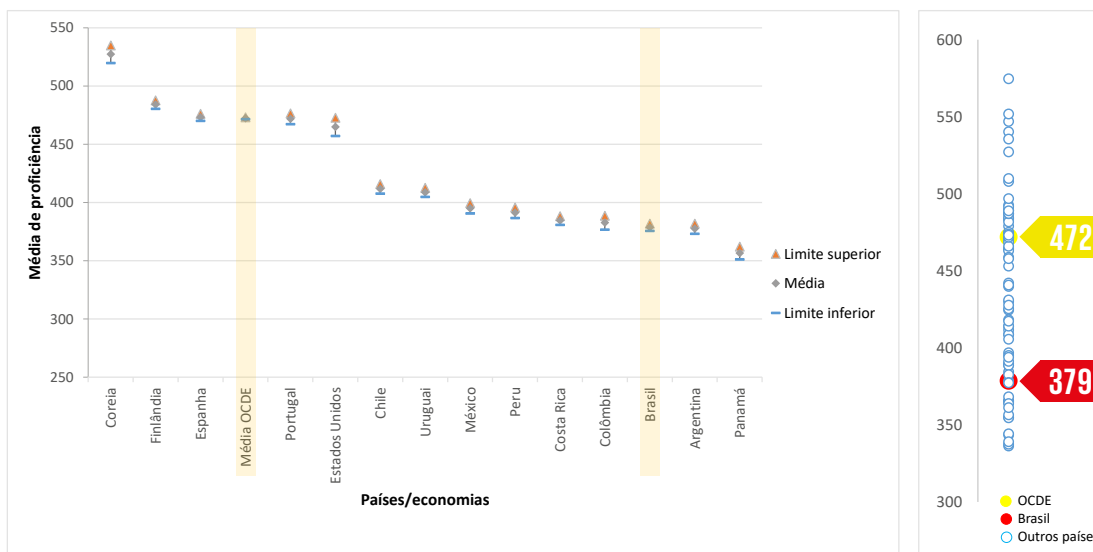
Quando são considerados os recortes socioeconômicos, a leitura das informações fica ainda mais dramática: somente 3,1% dos estudantes mais pobres têm ➤



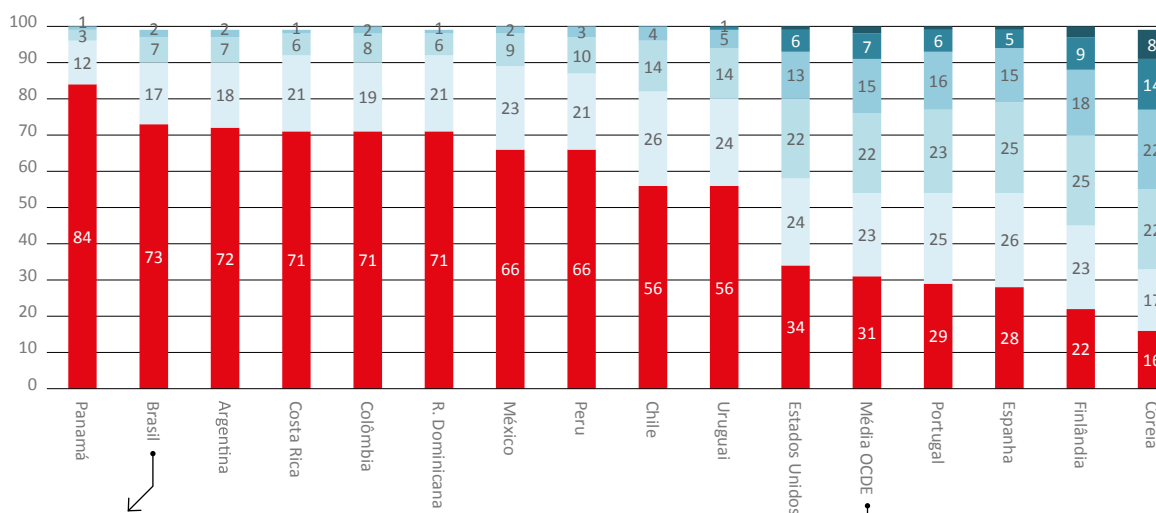
dos professores de Matemática em atuação não são formados em sua própria área, segundo dados do INEP.



COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS EM MATEMÁTICA



DISTRIBUIÇÃO DOS ESTUDANTES NA ESCALA DE PROFICIÊNCIA NOS PAÍSES SEGUINTES



73% dos estudantes brasileiros não alcançaram o nível básico (nível 2) em Matemática, considerado pela OCDE o mínimo necessário para que os jovens possam exercer plenamente sua cidadania.

Entre os países membros da OCDE, esse valor (nível 1 ou abaixo) foi de 31%.

Os estudantes brasileiros não atingiram o nível máximo de proficiência.



Fonte: Inep, com base em OCDE.

» aprendizado adequado em Matemática. “Entre os mais ricos, este são 33,9% – um cenário mais positivo, mas, evidentemente, distante do desejável”, escreve o pesquisador Ernesto Faria, diretor do Iede e um dos autores do estudo.

É preciso reconhecer que o país avançou mais em Matemática do que nas demais áreas avaliadas. Em 2003, a pontuação do Brasil estava em 356 pontos, ou seja, houve um incremento de 27,6 pontos. Contudo, o indicador ainda fica inferior do alcançado em Linguagem e em Ciências.

Como resultado geral, o país ocupa a 64ª posição, entre os 83 países que fizeram parte da avaliação, em 2022, enquanto 10% dos alunos brasileiros atingiram a aprendizagem adequada, cerca de metade do índice alcançado pelos alunos do Uruguai. Em Singapura, primeiro colocado, 80,8% dos jovens chegam a esse patamar.

PROBLEMA DE ORIGEM

Embora o Ensino Médio seja um exemplo eloquente das dificuldades de aprendizagem de Matemática, trata-se de um problema que se acumula desde o início da escolaridade. Na verdade, sua origem vem da própria história do Brasil, país que arrasta um século de atraso no início da escolarização de sua população. Mas é preciso olhar para o futuro.

Hoje, os dados disponíveis referem-se, principalmente, aos produzidos pelo Saeb. Mostram, por exemplo, diferenças importantes quando se consideram os indicadores de Língua Portuguesa. Em proporção crescente, a curva de aprendizagem em Língua Portuguesa se distancia daquela vista em Matemática. Em 2021, 36,7% dos alunos apresentavam resultados suficientes em Matemática, no 5º ano do Ensino Fundamental, contra 50,9%, em Língua Portuguesa. Já no 9º ano, os alunos com aprendizagem suficiente são 15,3%, em Matemática, e

34,9%, em Língua Portuguesa.

Internacionalmente, os indicadores demonstram que houve uma queda na aprendizagem causada pelo impacto da pandemia de covid-19. Mesmo na OCDE, o Pisa 2022 indicou uma diminuição relevante, que chegou a 15 pontos em Matemática. No caso brasileiro, houve uma estabilidade – que os especialistas não atribuem a uma boa razão, mas ao nível historicamente baixo de aprendizado nesse campo.

Por isso, é importante aprofundar os estudos para dimensionar melhor esse impacto – e novos estudos virão. O Brasil aderiu, em 2022, pela primeira vez, a um estudo internacional específico sobre a Matemática, denominado Trends In International Mathematics and Science Study (Tendências em estudos internacionais de Matemática em Ciências), cujos resultados deverão ser publicados nos próximos anos.

RETRATO DA DESIGUALDADE

Por mais que as médias gerais estejam abaixo do esperado, a análise do contexto brasileiro só se torna mais concreta quando vista pelo prisma das desigualdades. Apenas esse recorte permite compreender a real gravidade dos indicadores educacionais.

“É raríssimo um aluno de baixo nível socioeconômico (NSE) com aprendizado adequado na Matemática”, diz o pesquisador Faria. Apenas 4,4% desses alunos chegam a esse patamar, conforme os microdados do Pisa 2018. Pior: a análise por níveis indica também que 0,1% dos jovens de famílias de baixa renda atingem o nível avançado. No Saeb, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, as crianças com aprendizado adequado representam 55,2% no total, quando se leva em conta o nível socioeconômico alto, e 22,5%, entre os 20% mais pobres.

Conforme o estudo do Iede, as desigualdades não se limitam ao nível so-

cioeconômico dos estudantes, mas se agravam quando considerado o critério de cor/raça. “Mesmo quando são analisados estudantes pertencentes a um mesmo grupo de renda, há diferenças significativas, com desvantagem para os estudantes pretos”, mostra o estudo.

Nos dados do Saeb 2019, no 5º ano do Ensino Fundamental, o nível que confere um aprendizado adequado, entre alunos de família de nível socioeconômico alto, é de 67%. Já entre os pretos, o índice cai para 40,1%. Se o critério da renda baixa for levado em conta, os percentuais são 41,6% *versus* 23,9%, respectivamente.

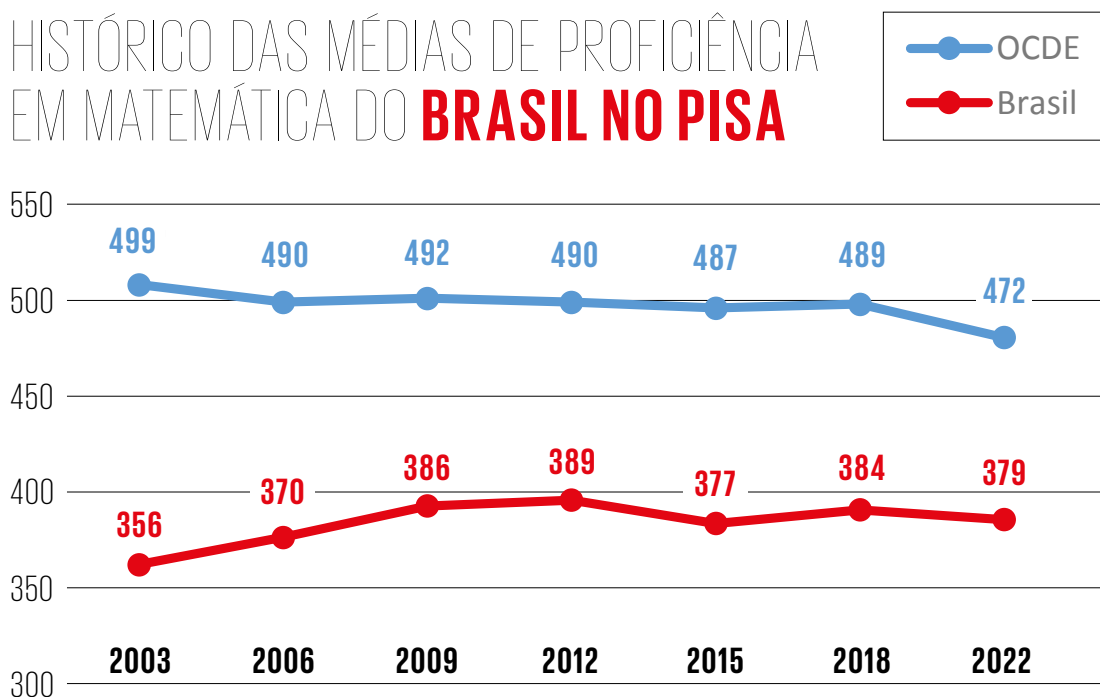
Seja quando são considerados os avanços, seja quando se olha para as baixas performances, o critério regional também importa. No Pisa, enquanto os 12% dos alunos do Sul atingem o aprendizado considerado adequado, apenas 4,4% dos jovens do Norte atingem o mesmo resultado. Ou seja, enquanto o Brasil está na 64ª posição, os alunos mais ricos do Sudeste elevam o Brasil oito posições acima. Se apenas a região Norte for considerada, o país cairia para o 70º lugar.

Expressão evidente das desigualdades brasileiras, o desempenho das escolas privadas brasileiras no Pisa também está bastante acima do das escolas públicas. Se o Brasil fosse representado por suas escolas privadas – que atendem, em média, a um quinto dos alunos da Educação Básica –, o país pularia mais de 20 posições no Pisa, ficando à frente de Japão, Portugal e Espanha, por exemplo. Assim, ficam claros os mecanismos de reprodução da desigualdade no contexto social brasileiro.

Não é possível separar também o tema da aprendizagem em Matemática da formação de professores. Um estudo realizado pelo Sindicato das Entidades Mantenedoras do Ensino Superior mostrou que um dos principais gargalos está na própria formação inicial dos professores. »



HISTÓRICO DAS MÉDIAS DE PROFICIÊNCIA EM MATEMÁTICA DO **BRASIL NO PISA**



MÉDIAS POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA E REGIÃO GEOGRÁFICA **EM MATEMÁTICA**

DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	ALUNOS PARTICIPANTES	%	MÉDIA
Particular	1.437	13,3	456
Federal	294	4,0	433
Estadual	7.949	73,6	370
Municipal	983	9,1	320
Brasil	10.798	100	379

As escolas particulares tiveram um desempenho superior ao das escolas federais. E essas duas dependências tiveram médias significativamente maiores que a média do Brasil.

REGIÃO	ALUNOS PARTICIPANTES	%	MÉDIA
Sul	1.570	14,3	394
Centro-Oeste	886	8,4	384
Sudeste	4.382	40,5	388
Norte	1.008	8,3	357
Nordeste	2.952	28,93	363
Brasil	10.798	100	379

O desempenho médio das regiões Sul e Sudeste é significativamente superior ao nacional. O da região Centro-Oeste é estatisticamente igual ao nacional, e o das regiões Norte e Nordeste inferiores ao nacional.

» A licenciatura de Matemática, por exemplo, tem uma desistência em torno de 70%, índice superior à das demais licenciaturas. Em meio a uma previsão de falta de professores, justamente a carreira dos que ensinam a Matemática está entre as mais afetadas. Nas escolas, um número expressivo de docentes ensina a disciplina sem formação adequada para tal. Perto de 37% dos professores de Matemática em atuação não são formados em sua própria área, segundo dados do Inep tabulados pelo movimento Todos pela Educação.

ONDE ESTÃO OS BONS RESULTADOS

Para compreender os desafios do ensino de Matemática, não basta olhar para o que falta, mas deve-se tentar entender como trabalham as escolas com os melhores indicadores. Isso é o que fez o Iede, incluindo na análise os resultados de escolas que participam da Olimpíada Brasileira de Matemática da Escola Pública (Obmep). Organizada pelo Impa e com 19 edições, a Obmep frequentemente é citada como uma das boas iniciativas públicas para estimular a aprendizagem de Matemática. Participaram da última edição alunos de 56,5 mil escolas públicas.

De forma geral, há uma correspondência entre bons resultados no Enem, no Saeb e nas olimpíadas de matemática, quando consideradas as escolas que receberam pelo menos menção honrosa. Essas escolas também apresentam melhores taxas de rendimento, ou seja, taxas de aprovação mais elevadas e índices de abandono e reprovação reduzidos. Do mesmo modo, são escolas com menos distorção idade-série e com mais professores com formação adequada para a disciplina que lecionam.

Segundo os autores do estudo, não é possível ainda estabelecer com certeza as correlações – por exemplo, se os índices melhores estão relacionados à preparação para a Obmep ou se devem

a características já presentes nas instituições. Por isso, as causas ainda serão investigadas, inclusive para permitir o compartilhamento de boas práticas.

No estudo do Iede, foram consideradas as escolas em que pelo menos 65% dos estudantes classificados participaram da segunda fase das Olimpíadas. Isso indica que, quanto mais o engajamento das turmas, mais os benefícios são generalizados. Por outro lado, quando há bons resultados, mas pouca participação, as desigualdades internas das escolas ficam em relevo – ou seja, os efeitos ficam restritos a pequenos grupos.

No Ensino Médio, também foi verificada uma correlação entre a média no Enem e a conquista de medalhas na Obmep. Entre aquelas cujos alunos foram premiados, a nota média no Enem é de 516,1. No caso das que não participaram ou não receberam prêmios, cai para 488,5. Isso vale também quando se consideram as pontuações obtidas no Saeb.

Além da seleção amostral pelas escolas participantes da Obmep, o estudo buscou identificar as escolas com melhores índices de aprendizagem, mesmo com alunos de famílias de renda baixa e média. Assim, os pesquisadores chegaram a 71 escolas de Ensino Fundamental e 80 de Ensino Médio e visitaram um conjunto de instituições.

Entre outros fatores, foram identificados quatro aspectos importantes: a boa relação entre corpo docente e alunos; uma perspectiva de inclusão, com atenção aos que mais precisam; o interesse por diferentes metodologias; e aulas de aprofundamento.

Na pesquisa qualitativa realizada, a pesquisa reforçou um aspecto universalmente apontado: a importância do professor. Fica evidente, segundo os autores, que a boa relação entre professor e aluno, baseada em respeito, faz diferença. Nas entrevistas feitas com os jovens, sempre aparece um “gostar do professor” como

um fator importante. “Já não gostam de Matemática, se não gostar do professor, fica muito complicado”, disse um aluno.

A boa formação dos educadores também se confirmou com um fator que influencia a aprendizagem de Matemática, segundo estudo do Iede. Isso apareceu na diversidade de estratégias e de recursos utilizados pelos docentes das escolas com melhores índices de aprendizagem, como jogos, materiais concretos, jogos construídos pelos próprios alunos, uso de aplicativos, entre outros. Esses recursos permitem que a Matemática se torne mais visual e concreta, ampliando a compreensão dos alunos.

Por outro lado, as escolas com resultados mais baixos tinham em comum a precarização dos contratos de trabalho e o percentual relevante de professores sem formação adequada na área de Matemática. Com menor estabilidade, precisando trabalhar em muitas escolas, há um evidente impacto na qualidade da aula. Sem formação inicial na disciplina, o professor tem pouco acesso também às formações continuadas.

Por isso, na visão de Ernesto Faria, do Iede, o sucesso das escolas não pode se basear apenas em professores que fogem do padrão. São necessárias políticas públicas estruturais e investimento em educação continuada, para que a aprendizagem de todos os alunos, em todas as etapas, possa avançar. “Nesse sentido, o estudo faz um alerta ao evidenciar a escassez de ações sistêmicas nas redes de ensino voltadas à melhoria do ensino de Matemática”, conclui.

PARA SABER MAIS

Portal Iede (2023). *O cenário do ensino de matemática no Brasil: o que dizem os indicadores nacionais e internacionais*. Disponível em: https://mod.lk/ed26_fc1. Acesso em: 12 set. 2024.

MATEMÁTICA É UM DESAFIO GLOBAL

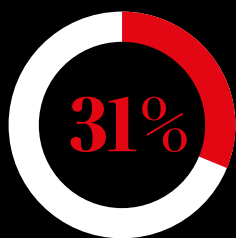
O **ÚLTIMO** relatório do Pisa, divulgado em 2024, mostra que, se é verdade que o Brasil tem desafios maiores do que a maioria dos países participantes, a Matemática ainda é um desafio global. Segundo o estudo, em média, 31% dos alunos tiveram desempenho abaixo do nível 2 (considerado o mínimo adequado), entre os países que integram a OCDE, na maior parte de nações desenvolvidas.

O estudo mostrou que, em alguns países do mundo, sistemas educacionais têm poucos alunos com baixo desempenho em Matemática: 15% ou menos dos alunos tiveram um desempenho abaixo do nível 2 na Estônia, no Taipé Chinês, em Hong Kong, no Japão, em Macau e em Singapura – o que mostra a prioridade dada ao tema nos países orientais, principalmente. “Isso significa que esses sistemas estão perto de alcançar a proficiência básica universal em matemática”, pontua o relatório.

No extremo oposto, os dados mostram que em 35 países mais de metade dos alunos obtiveram resultados abaixo do nível de proficiência 2 e, em 12 deles, mais de 80% dos alunos obtiveram notas ainda mais inferiores. Em outras 19 nações, um a cada dez jovens ficou no último grau da escala.

No Pisa, os níveis de proficiência 5 e 6 são os mais elevados, nos quais se concentram os melhores desempenhos. Contudo, na maioria dos países, a porcentagem de alunos com pontuação no nível de proficiência 5 é inferior a 5%. Em 30 países e economias que integram o Pisa, apenas 1% ou menos dos jovens de 15 anos obteve pontuação no nível de proficiência 5.

A porcentagem de alunos com pontuação no nível 6 é superior a 10% apenas em Hong Kong (China), Macau (China), Singapura e no Taipé Chinês. Em 46 países ou economias, apenas 1% ou menos dos alunos obteve resultados nesse nível em matemática. □



**dos alunos, em média,
tiveram desempenho abaixo
do nível 2 (considerado o
mínimo adequado).**



SOLUÇÕES
MODERNA

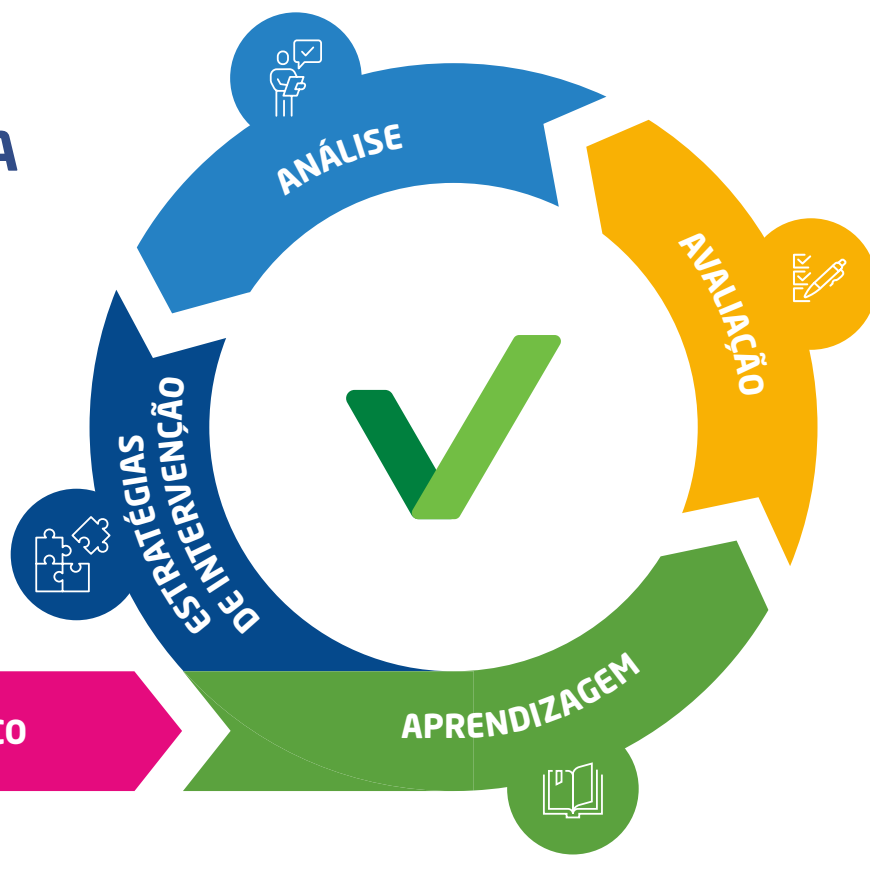


RESULTADOS QUE TRANSFORMAM

Com uma metodologia única e eficaz, que se apoia em recursos impressos e digitais, e com qualidade e gestão pedagógica, o projeto envolve estudantes, professores, gestores escolares e gestores das secretarias de educação em ações integradas que desenvolvem as habilidades e competências exigidas nas avaliações oficiais do Saeb.

METODOLOGIA ÚNICA

Para todos os anos escolares, a metodologia é cíclica e consiste em cinco fases.



RECURSOS IMPRESSOS

- Livros para o aluno
- Guia para o professor
- Simulados com folha de respostas
- Sugestão de abordagem socioemocional no Ensino Fundamental
- Livro do Coordenador
- Diário para o professor



RECURSOS DIGITAIS

- Avaliação diagnóstica
- **Aplicativo com internet patrocinada**
- Videoaulas com acessibilidade
- Livros digitais
- Simulados com correção automática
- Atividades complementares
- Jogos educativos
- Relatórios completos de gestão e monitoramento



CONSULTORIA PEDAGÓGICA

Acompanhamento **especializado** tanto na implantação do projeto quanto na formação docente. **Devolutivas pedagógicas** para cada bloco de simulado, com direcionamento de plano de ação personalizado.



LANÇAMENTOS

PRODUÇÃO DE TEXTO

A nova coleção Aprova Brasil Produção de Texto, do 3º ao 9º ano, tem foco na produção textual. Foram selecionados dez gêneros textuais em cada ano, com temas relevantes e adequados às faixas etárias, a fim de que os alunos exercitem a produção de textos.



ESTRATÉGIAS DE MATEMÁTICA

A coleção tem como objetivo auxiliar no desenvolvimento de habilidades matemáticas por meio de diferentes estratégias de pensamento.

SIMULADOS DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA NATUREZA

Cadernos de História, Geografia e Ciências da Natureza para alunos e professores (versões impressa e digital).

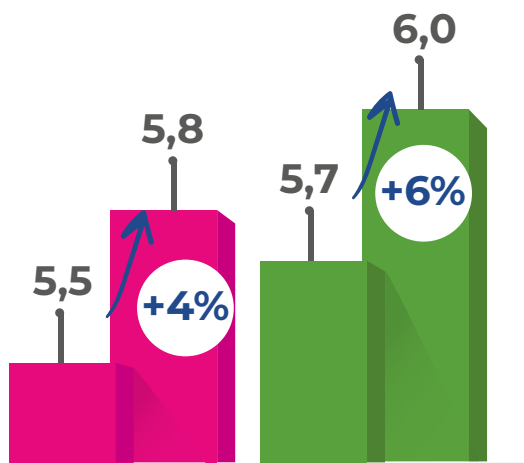




A CHAVE PARA O AVANÇO NO IDEB DE NOSSÓS PARCEIROS

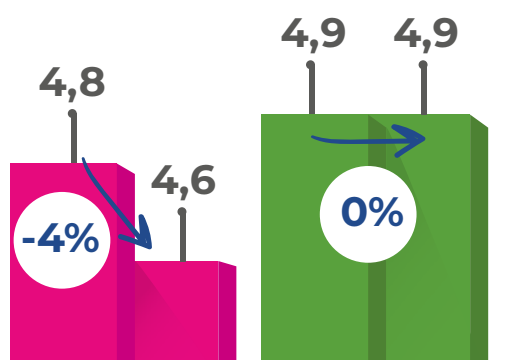
Com uma metodologia única, o projeto Aprova Brasil revolucionou o Ideb 2023, elevando o desempenho de diversas redes municipais.

ANOS INICIAIS



BRASIL PARCEIROS APROVA BRASIL

ANOS FINAIS



BRASIL PARCEIROS APROVA BRASIL

f SLMODERNA

▶ SOLUCOESMODERNA

📷 SOLUCOESMODERNA

🏠 SOLUCOESMODERNA.COM.BR

📞 (11) 96318-7947

Acesse o QR Code para saber mais sobre o projeto



Pedras no caminho

Frações e proporção são dois dos grandes gargalos para o aprendizado da matemática, dizem os professores.

TEXTO *Rubem Barros*





UM DOS DESENHOS mais reproduzidos do mundo, fruto de um desafio aceito pelo mestre renascentista Leonardo da Vinci nas últimas décadas do século 15, o Homem Vitruviano sintetiza e expressa as grandes ideias de seu tempo. Num momento de valorização da ciência e do homem, o corpo humano serviu como modelo para que se projetassem os ideais de beleza, harmonia e equilíbrio balanceados pela perfeição de suas proporções.

A figura, representada em meio a um círculo e um quadrado, tem quatro superposições e seu centro, o umbigo do homem, é o mesmo das duas figuras geométricas. Da Vinci se valeu da proporção áurea, uma constante real, algébrica e irracional que desde os gregos é empregada para a criação de figuras harmônicas e belas, proporções usadas até hoje em muitos artefatos (leia box).

Esse registro introduz uma reflexão sobre os problemas que seguidamente impedem que a imensa maioria dos estudantes brasileiros se apodere de conhecimentos que lhes permitam “ampliar sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza”, como apregoa a BNCC (Base Nacional Comum Curricular).

Afinal, um dos conceitos que não têm sido assimilados por alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é o de proporcionalidade, um tema fundamental que será basilar para o desenvolvimento do pensamento algébrico e da geometria.

Porém, para chegarmos a caminhos que nos levem a esse conceito, é preciso retroceder. Um dos profissionais que detectaram o problema é o professor Jorge Lira, cientista-chefe do Centro de Excelência em Políticas Educacionais, da Universidade Federal do Ceará (UFCE). “Estamos fazendo um esforço concentrado para fomentar o letramento matemático dos professores, que em grande número apresentam perfil de baixa proficiência matemática”, diz. »



Recorrer a situações do cotidiano que dialoguem, ao mesmo tempo, com o universo dos alunos e com os conceitos matemáticos é uma estratégia enfatizada pela BNCC e corriqueira para muitos professores.

» A falta de letramento ou alfabetização matemática resulta em grande parte de cursos de pedagogia com poucos componentes que tratem de matemática ou de seu ensino, carência compartilhada por muitos gestores pedagógicos. Não dominar conceitos básicos da disciplina leva muitos docentes, em especial no Fundamental 1, a atropelar o processo de compreensão dos estudantes.

“No Brasil, em geral, tende-se a ensinar as operações, a soma, a subtração, ou os algoritmos. Eu gosto de fazer oficinas para mostrar como o pensamento algébrico já está sendo construído no primeiro ano. Até os 8 anos, o aluno tem de estar alfabetizado numericamente”, opina Yuriko Baldin, pesquisadora aposentada na área de geometria diferencial e hoje professora do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências Exatas na UFScar (Universidade Federal de São Carlos).

A docente explica que essa alfabetização se dá, como no ensino da linguagem escrita, com a percepção da criança de que o número, assim como o objeto que ela conta, é uma representação da realidade. Essa percepção é importante para que o aluno perceba que a quantidade pode ser a mesma, porém atribuída a objetos diferentes (3 maçãs e 2 bananas). E que o número pode continuar igual, porém com mudança dos elementos representados (1 maçã e 4 bananas). No caso, ambas as situações, $3+2$ e $1+4$, resultam num total de cinco frutas. O que traz um outro elemento importante para a percepção infantil, a ideia de igualdade.

“A ferramenta, o instrumento próprio da abstração matemática, chama-se uma coisa simples da nossa vida: igualdade. Quando você percebe que uma coisa é igualzinha a outra, usamos essa palavra. Esse conceito tem de ser definido de forma clara. Maçã não é banana e banana não é maçã, a quantidade é igual, os objetos não”, explica a pesquisadora.

Óbvio num primeiro momento, a explicação embute o tema da contagem, em que se trabalham habilidades como pareamento, agrupamento, estimativa e comparação de quantidades. “A contagem depois estará ligada ao pensamento algébrico, à transição entre a aritmética e a álgebra”, antecipa Baldin.

APROPRIAÇÃO CRESCENTE

Esse domínio numérico deve ir se sofisticando ao longo dos dois primeiros anos do Fundamental, quando é muito importante o exercício de resolver e formular problemas com adições e subtrações, primeiro com números de dois algarismos, depois também trabalhando com números até 1.000, no 2º ano, compondo-os e os decompondo. A lida com problemas, seja na sua solução, seja na elaboração, deve estimular o uso de imagens e atividades do cotidiano em que as duas atividades estejam presentes. Esses processos vão se desdobrar em outros anos na modelagem matemática em temas cada vez mais complexos. No campo algébrico, o trabalho com a identificação de padrões de figuras e números e a posterior descrição de regularidades, habilidades previstas na BNCC, também são fundamentais nessa projeção futura.

Para o trabalho com números de quarta ordem, o milhar, dificuldade que estudantes apresentam com alguma frequência, Ana Elisa Zambon, coordenadora de projetos da Roda Educativa (ex-Cedac), instituição que faz formação de professores em todo o país, busca primeiro identificar o que os alunos já sabem. Essa, aliás, é uma de suas estratégias frequentes de trabalho.

“Meu grande desafio como professora é identificar o que os alunos já sabem. A base para que eles aprendam matemática é proporcionar problemas a partir do que sabem, do que tenham possibilidade de resolver. Isso independentemente de todos resolverem, pois uma boa situação-problema para um aluno não é para outro, pois trabalhamos com diversidade”, diz Zambon, licenciada em Matemática e ex-professora do Ensino Fundamental na rede municipal de São Paulo.

Para introduzir o milhar, ela propõe adições a partir de um múltiplo de fácil identificação, por exemplo: $2.000 + 345$ (2.000, múltiplo de 10, de 100, de 1.000). As hipóteses do estudante podem levá-lo a começar pela decomposição por múltiplos, valor posicional etc. Trabalhando em grupos, os alunos têm a oportunidade de interagir com outras hipóteses nessa atividade, cujo objetivo de aprendizagem é trabalhar o cálculo e o sistema de numeração (3º ano). Outro meio de exercitá-los é o ditado dos números, em que ela coloca as respostas na lousa e as analisa, ouvindo as suposições dos estudantes. Assim, antes de chegarem ao ano de 2024, podem passar por 200.024, por exemplo, até o resultado correto.

OS PRINCIPAIS GARGALOS

É a partir da introdução da operação de dividir e dos números racionais, representados por frações ou por decimais, que as rachaduras do ensino e da aprendizagem se mostram mais nítidas. Com as divisões e a entrada em cena das frações, temos contato com aquele que talvez seja o principal gargalo do ensino da matemática se não nos nove anos do Fundamental, seguramente dos Anos Iniciais.

Segundo Jorge Lira, entre o 3º e o 6º ano, ao lado da utilização das frações, existe também uma primeira aproximação com a modelagem matemática, a formulação em linguagem matemática para dilemas e questões do universo cotidiano, visando à sua resolução. “Nessa fase também se trabalha com a comparação de medidas, com porcentagem, escala, conversão de unidades e proporção”, explica Lira.

O primeiro entendimento da fração é prejudicado, em muitos casos, pelo fato de os alunos, ao compararem $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$, não se darem conta de que o que está posto é a fração, e não os números 3 e 2. Por isso, muitos acreditam que, se 3 é maior do que 2, $\frac{1}{3}$ é maior do que $\frac{1}{2}$. “Não veem a fração como uma unidade”, diz Ana Zambon.

“O grande obstáculo didático é que continua a se introduzir o algoritmo antes que o aluno entenda o sentido de multiplicar ou dividir. O algoritmo é a técnica que ensina a operação, deve ser a fase final da aprendizagem, quando o conceito da opera-

“O GRANDE
OBSTÁCULO DIDÁTICO
É QUE CONTINUA A
SE INTRODUIZIR O
ALGORITMO ANTES
QUE O ALUNO
ENTENDA O SENTIDO
DE MULTIPLICAR
OU DIVIDIR.”

ANA ZAMBON,
coordenadora de projetos
da Roda Educativa



ção já está assimilado”, reflete a educadora.

“Essa ‘valorização procedimental’ – ou talvez pudéssemos chamá-la de obsessão por fórmulas e algoritmos – acaba sendo acentuada pelas avaliações em larga escala, como o Saeb e as provas estaduais”, relata Jorge Lira. “Esses testes são focados quase que exclusivamente no procedimental. Foi feito um paralelo entre essas provas e o Pisa, e a correspondência é com o nível 1 da avaliação internacional. Elas não combinam conhecimentos, não envolvem competências propriamente matemáticas. Esses testes dão um panorama dos sistemas e acabam direcionando os currículos”, conta.

Talvez esse seja um dos motivos pelos quais é frequente, na comparação de resultados das duas etapas do Ensino Fundamental, sempre se constatar um bom desempenho dos Anos Iniciais em contraste com sérios problemas de aprendizagem nos Anos Finais. A hipótese mais aceita é que as provas dos Anos Iniciais não estejam medindo os conhecimentos mais complexos, que deveriam ser assimilados na etapa. Depois, nos Anos Finais, os resultados apenas estampam as dificuldades que os alunos tiveram já no 6º ano em campos como álgebra e geometria. Isso sem falar no crônico problema da passagem entre os dois ciclos, quando a mudança abrupta de poucos professores para muitos docentes, cada um com suas exigências, afeta o desempenho de muitos estudantes.

AUXÍLIO LÚDICO

Para o trabalho com tópicos tão importantes e delicados da compreensão matemática, a professora Yuriko Baldan recomenda recorrer ao lúdico, como o uso do estojo de frações ou uma fita métrica, material utilizado no Japão, como ela explica. O estojo contém uma base, peças retangulares para encaixe e transparências. Proporciona a percepção da transição entre concreto e abstrato, além de noções de notação, comparação de frações e noções de equivalência. Já a fita métrica é introduzida na educação japonesa no 1º ano, para que a criança veja que, além do número inteiro, há outras partes que o compõem – e que podem ser restos em determinadas situações.

Na BNCC brasileira, é recomendado o trabalho com habilidades, por meio de elaboração e resolução de problemas, tanto de multiplicação como de divisão, com os números 2, 3, 4, 5 e 10 na multiplicação, trabalhando estratégias de cálculo. Já as divisões devem ser de um número natural por outro, até 10, com resto zero e maior do que zero. Além disso, associar o quociente de divisões com »

» resto zero de um número natural pelos mesmos 2, 3, 4, 5, 10. Introduz-se assim a ideia de partes de um todo, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ etc., trabalhando o significado de metade, $\frac{1}{4}$ e daí em diante, estabelecendo o conceito de fração. As habilidades recomendadas para os anos seguintes continuarão, tanto no eixo numérico como no algébrico, trabalhando com números racionais e suas variantes ($\frac{3}{4}$, 75%, 0,75).

Ainda no 4º ano, a igualdade entra em pauta de novo e, como recomenda a professora Baldin, será resgatada pelo aluno que anos antes havia trabalhado comparativamente as grandezas numéricas. O objetivo aqui é perceber relações como a permanência da igualdade quando dois termos têm subtraído ou adicionado um mesmo número. Ou já descobrir o resultado de incógnitas a partir de outros elementos dados. A álgebra entra em campo e aqui serão necessários os recursos das operações, do uso das frações e da modelagem dos problemas, entre outros.

Para a professora Ana Zambon, a introdução da linguagem algébrica, das equações, em especial as de 2º grau, tem como pressuposto o domínio da noção de equivalência. “É isso que permite que o aluno compreenda os mecanismos de jogar para um lado ou para o outro”, diz ela, em relação aos procedimentos de resolução. Ela costuma percorrer esse caminho em três etapas.

A primeira é o aprendizado da equação de primeiro grau. Num segundo momento, ela trabalha equações com o uso de frações, o que dá a oportunidade de rever tanto o conceito quanto o algoritmo, em especial da divisão de frações. “Por último, sempre dentro de um contexto próximo ao do aluno, proponho o cálculo da área de um determinado espaço. O trabalho conjunto é o segredo da resolução de problemas. Se não sabem a fórmula da área, pensam se há a possibilidade de usar outra estratégia que não a utilize. Nem sempre é possível”, diz, mas o ponto-chave é o exercício do raciocínio e a posterior descoberta da fórmula da área.

COTIDIANO EM PAUTA

Recorrer a situações do cotidiano que dialoguem, ao mesmo tempo, com o universo dos alunos e com os conceitos matemáticos é uma estratégia enfatizada pela BNCC e corriqueira para muitos professores. Norma Dias Carvalho, professora dos Anos Finais do Fundamental e do Ensino Médio na Escola Estadual Luiz Pereira Sobrinho, em Carapicuíba (SP), dá um exemplo de como uma situação, a princípio desconfortável, tornou-se um exemplo concreto enquanto falava sobre proporcionalidade e grandezas.

Constrangida, uma aluna que havia se atrasado percebeu que, para chegar no horário à escola, teria de aumentar a velocidade na mesma proporção em que o tempo que tinha para o trajeto havia diminuído. “Afinal, a casa dela e a escola estavam no mesmo lugar, o que significava que o espaço a percorrer seria o mesmo. Então, quanto menos tempo, mais velocidade”, recorda a professora.

Atualmente escrevendo sua dissertação de mestrado em Educação Matemática, Norma Carvalho vem de uma família de professores da área de humanas, mas sempre foi curiosa em

relação aos fenômenos físicos. Tem graduação em engenharia eletrônica, depois de fazer o técnico também em eletrônica.

Em conjunto com seus pares, vem realizando um trabalho de transformação na escola onde atua há 12 anos. Anos atrás, com 98% dos alunos de Anos Finais com conhecimentos abaixo do básico no Ideb, resolveram atuar mexendo com o brio dos estudantes e convencê-los de que não estavam abaixo do nível básico. Separaram os alunos em grupos e ela e outra docente começaram a ministrar aulas aos sábados. Atacaram os principais problemas de aprendizado: divisão, frações e proporção. Com os mais adiantados, aprofundaram o trabalho com álgebra.

O trabalho com produtos notáveis, expressões algébricas com polinômios, é uma das grandes satisfações da professora, principalmente quando desenvolvidos algebricamente. “Peço que façam demonstrações de problemas, como, por exemplo, inserir dois quadrados perfeitos dentro de um quadrado”, diz. A visualidade ajuda a compreensão do problema.

“A BNCC é um bom instrumento para trabalhar. É positivo ter um documento norteador, orienta para onde as coisas devem caminhar”, diz a docente mestranda. Ela, porém, é refratária à ideia do uso de plataformas para ensinar. “Você muda de sala e mudam as questões. Não dá para aplicar a mesma fórmula para tudo.”

As particularidades das escolas públicas exigem sensibilidade para analisar em que contexto os alunos acabam defasados. Sob esse aspecto, o trabalho feito em sua unidade está relacionado a uma das competências específicas da matemática na Base, aquela que recomenda “desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários”.

“As habilidades socioemocionais têm de ser contempladas, trabalhar o aluno como pessoa, para que ele entenda que a matemática é um caminho de leitura do mundo”, diz Norma Carvalho. Hoje, a EE Pereira Sobrinho é a escola de sua região que mais aprova estudantes para as universidades públicas. “No último ano, foram 58 de 200 que prestaram vestibular.”

IMPORTÂNCIA PARA O PENSAMENTO

O ensino da geometria como o que Norma Carvalho gosta de realizar muitas vezes é relegado a segundo plano. Segundo Jorge Lira, além de escasso, acaba resumido em um compêndio de fórmulas, sem que haja melhores noções dos conceitos fundamentais da geometria, que, como recomenda a Base, devem ser dados aos estudantes desde o 1º ano, retomados e aprofundados a cada ano.

Também nesse campo, as provas de larga escala brasileiras não valorizam um conhecimento em níveis já mais sofisticados. “Os testes são muito focados no pouco que é ensinado, coisas muito preliminares. E a geometria é fundamental para a construção do pensamento lógico-dedutivo e para o raciocínio indutivo, pois possibilita, também, visualizar padrões e fazer inferências”, diz Lira. São recursos do pensamento que a matemática ajuda a construir, mas que são requisitados por várias outras áreas do conhecimento.



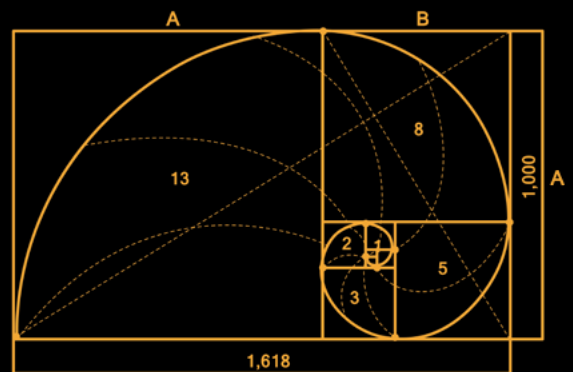
O Homem Vitruviano e a *Proporção Áurea*

NASCIDO no século 1 a.C., o engenheiro e arquiteto romano Marcus Vitruvius Pollio foi autor de um tratado de arquitetura, o *De Architectura Libri Decem*. Segundo o *Dicionário de Biografias* de Pierre Grimal, a obra teve várias edições e suas ideias resgatadas durante a Renascença. “Sua obra não é somente um manual de arquitetura, mas também uma enciclopédia de conhecimentos técnicos e científicos de sua época”, escreve Grimal.

Para Vitruvius, o corpo humano era um microcosmo da harmonia universal, análogo ao que era perfeito na natureza, e as edificações deveriam inspirar-se nas suas proporções. Suas ideias foram retomadas em meio à filosofia renascentista, que colocava o homem no centro do universo. Do desenho de Vitruvius, porém, só havia pistas.

Leonardo da Vinci utilizou a sobreposição de um quadrado e um círculo, as duas formas então tidas como as mais perfeitas da natureza. Dentro, colocou o homem. A obra faz uso da proporção áurea, ou regra de ouro, descrita pela primeira vez por Euclides, há cerca de 2,3 mil anos, na obra *Os Elementos*.

Segundo os tratados matemáticos, é resultado da divisão de uma reta em dois segmentos de tamanhos diferentes. A parte mais longa da reta, quando dividida pela



$$\frac{A+B}{A} = \frac{B}{A} = 1.618$$

menor parte, deve ter resultado igual a quando se divide a reta completa pela menor parte da divisão. O resultado da divisão tem como valor o número 1,6180339887. Esse número é uma constante real algébrica irracional.

Edifícios como o Parthenon, objetos como o iPhone, obras de arte e a diagramação de muitos impressos (livros, revistas) são desenhados a partir da regra de ouro. □



EVOLUIR A APRENDIZAGEM
EXPANDE AS **POSSIBILIDADES.**





COMPARTILHA UNE TRADIÇÃO E TECNOLOGIAS
PARA RESPONDER ÀS NECESSIDADES
ESPECÍFICAS DA SUA ESCOLA



PRESENTE EM 17 PAÍSES



+ DE 1,1 MILHÃO DE ESTUDANTES NO MUNDO



+ DE 750 ESCOLAS NO BRASIL








+ DE 200 MIL ALUNOS NO BRASIL

- SOLUÇÃO EDUCACIONAL COMPLETA
- AUTONOMIA NA ESCOLHA DE MATERIAIS
- DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DOS ESTUDANTES
- QUALIDADE EDITORIAL



COMPARTILHA

Flexível do seu jeito.

 modernacompartilha.com.br
 /Moderna.Compartilha
 @modernacompartilha
 @CompartilhaEducacao
 0800 770 3004



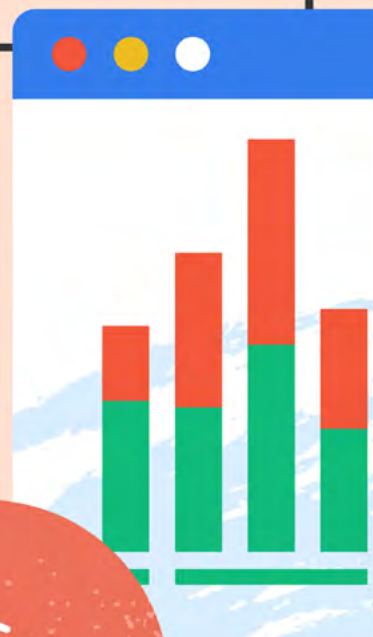
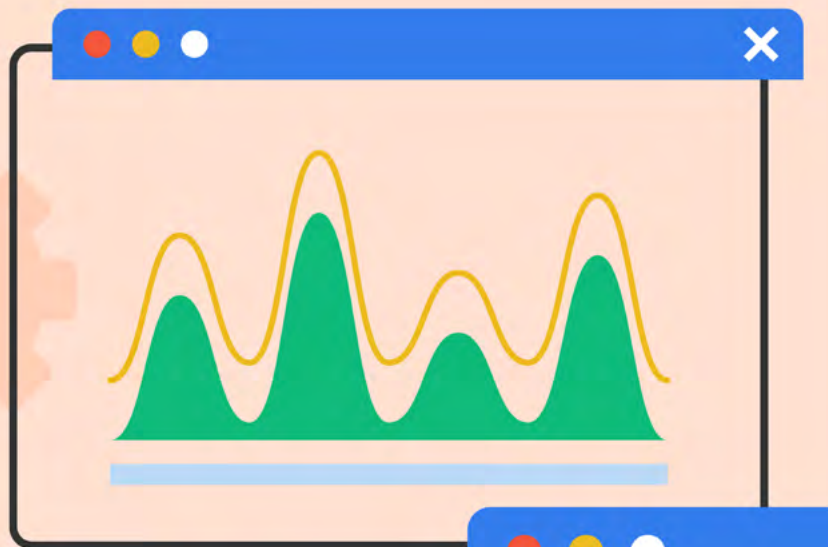
Leia o QR Code
e saiba mais
em nosso site.

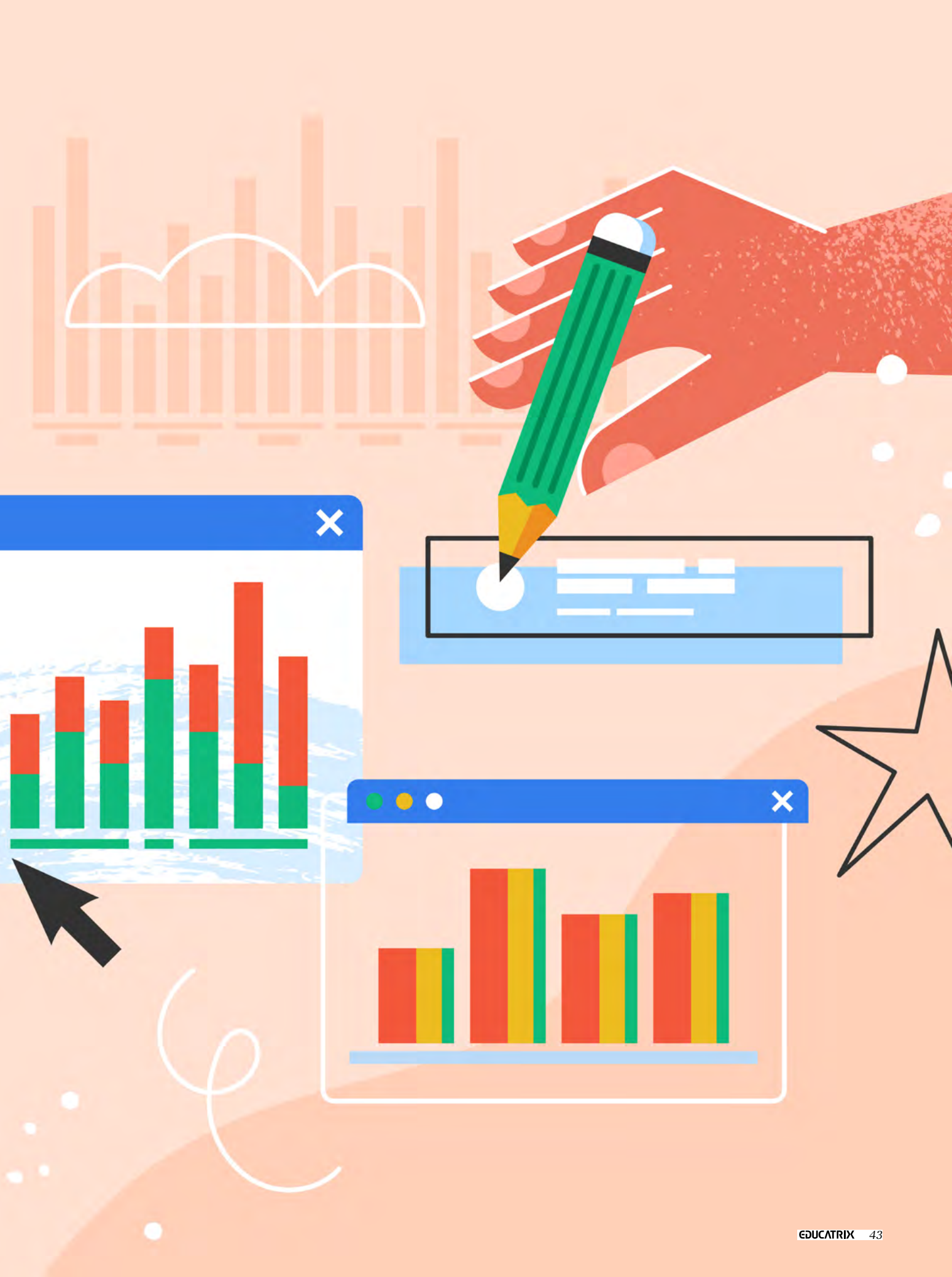


O uso de dados para a gestão escolar

É importante utilizar indicadores que dialoguem com a realidade e estimulem os avanços necessários. Quanto melhor as avaliações e os indicadores, maior impacto os dados podem causar.

TEXTO *Bruna Alves Soares e Ernesto Faria*





QUAL É O PAPEL DOS DADOS no apoio à gestão escolar? A primeira resposta é que não há uma única função, mas sim várias. Indicadores, avaliações e diferentes tipos de dados podem contribuir tanto para o planejamento quanto para a organização do ensino. Por isso, neste texto, vamos explorar a importância dos dados educacionais em três fases distintas:

1 PLANEJAMENTO COM A ELABORAÇÃO DE METAS;

2 DIAGNÓSTICO E MONITORAMENTO COM FOCO NA EQUIDADE;

3 ELABORAÇÃO DE PLANOS DE AÇÃO BASEADOS NOS DADOS.

Em primeiro lugar, os dados suportam a definição e o acompanhamento de metas educacionais. E estas são essenciais, pois não é possível mirar uma educação de qualidade sem um norte, isto é, sem uma visão de onde se quer chegar. Essa visão de qualidade virá do currículo, do projeto político-pedagógico da escola, do planejamento anual, mas também de muitos dados. Do olhar para os aprendizados do passado, do acompanhamento e do monitoramento das ações atuais e do planejamento do futuro, que será fortalecido com metas.

Para a elaboração de boas metas, é importante considerar alguns aspectos: primeiro, uma meta precisa ter objetivo, valor e prazo. Por exemplo: reduzir o abandono escolar na escola de 10% para 5% em 2025. Nessa meta, o objetivo, que é a redução do abandono, está explícito, e há uma sinalização do valor a que se quer chegar e em qual prazo pretende-se alcançá-lo. Garantir, de partida, essas três informações pode contribuir muito para orientar o trabalho educacional em busca de objetivos relevantes.

Mas, agora, cabe uma outra pergunta: o que está na meta é considerado relevante por todos os educadores que podem contribuir com o seu cumprimento? Chegamos aqui a mais uma característica muito importante: a meta precisa ser legítima para o(s) público(s)

envolvido(s). E a legitimidade depende muito de garantir uma reflexão coletiva dos objetivos que se visa alcançar.

Nos últimos anos, o uso de metas educacionais tem se tornado cada vez mais comum no Brasil, especialmente após a criação das metas do movimento Todos pela Educação, em 2007; do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), no mesmo ano; e do Plano Nacional da Educação (PNE), em 2014. Entretanto, diante da diversidade do Brasil, com seus 5.570 municípios e quase 180 mil escolas, vale pontuar que as definições dos valores e dos prazos das metas exigem olhar para vários aspectos.

Definir metas sem considerar as particularidades regionais de cada rede de ensino compromete sua legitimidade e dificulta ainda mais seu cumprimento. É evidente que os desafios enfrentados por um município com escolas predominantemente rurais e alunos de baixo nível socioeconômico são muito diferentes daqueles de um município com escolas urbanas e estudantes de nível socioeconômico mais elevado.

Da mesma forma, redes de ensino com diferentes pontos de partida demandam esforços distintos. Por exemplo: vamos supor que exista um município em que 40% dos alunos têm aprendizado adequado e outro onde essa taxa chega a 60%. Neste caso, ambos devem buscar progressos, mas é essencial que o primeiro tenha o suporte necessário para reduzir, gradualmente, essa diferença.

Logo, as metas devem ser acompanhadas de estímulos adequados para cada rede de ensino, reconhecendo os desafios e as particularidades locais. Para além de legítimas, é preciso que as metas sejam factíveis. Desafiadoras, sim, mas possíveis. Metas que, desde o princípio, pareçam inatingíveis de tão complexas podem causar o efeito inverso: em vez de engajar os profissionais, acabar por desestimulá-los.

A depender do objetivo que a rede quer alcançar, pode ser importante criar metas parciais ou intermediárias. Elas

AS METAS
DEVEM SER
ACOMPANHADAS
DE ESTÍMULOS
ADEQUADOS
PARA CADA
REDE DE ENSINO,
RECONHECENDO
OS DESAFIOS E
AS PARTICULARIDADES
LOCAIS.

serão bússolas para indicar se os gestores estão no caminho do impacto desejado – seja este o aumento da aprendizagem dos estudantes em determinada disciplina, a redução da evasão ou quaisquer outras ambições que a rede tiver. Caso não estejam, as metas parciais permitem readequar a rota.

Portanto, quando bem elaboradas (com objetivo, valor e prazo), legítimas, desafiadoras e factíveis perante os profissionais envolvidos, as metas permitem às escolas avaliarem periodicamente se os seus objetivos estão sendo alcançados, acompanharem seus avanços e ajustarem suas estratégias, se necessário. Mas é importante ressaltar

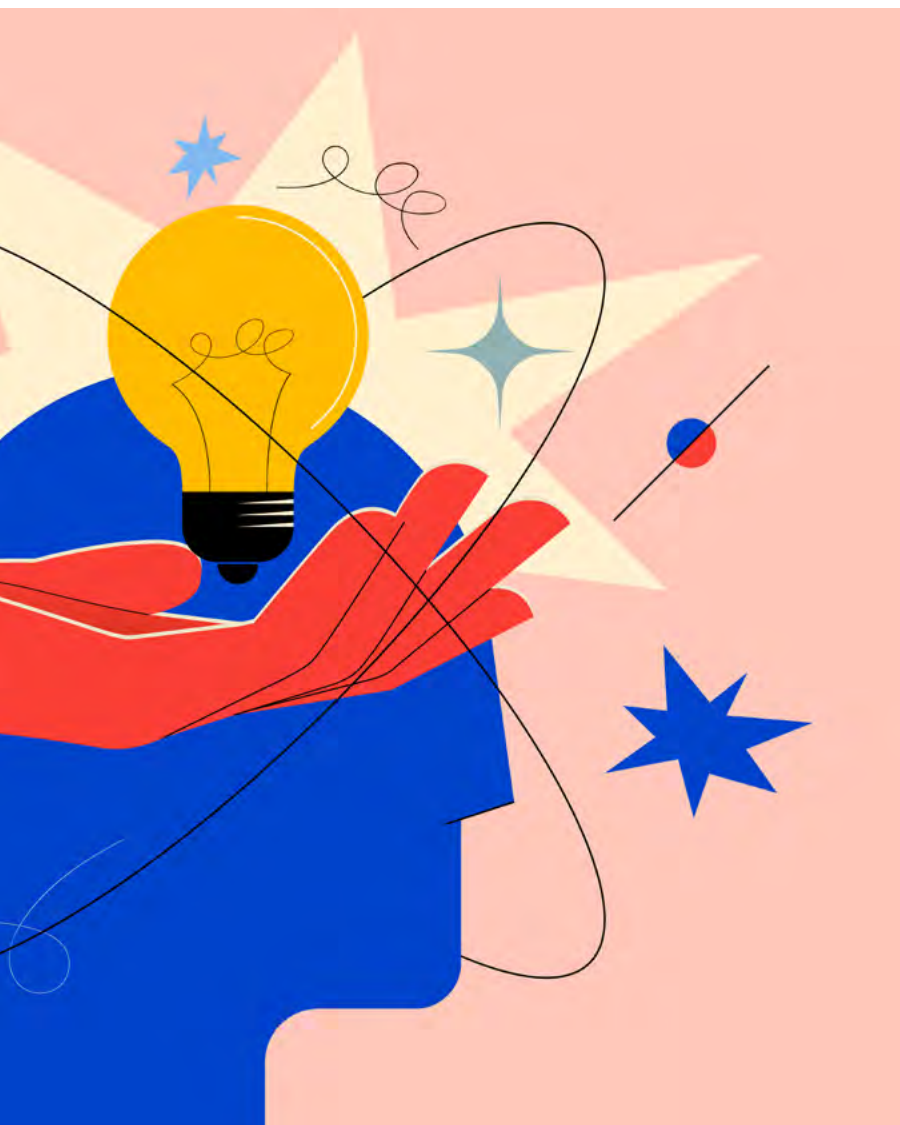
que, para além das metas (que não podem ser excessivas), há vários dados e indicadores educacionais que precisam ser acompanhados.

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e o Índice de Desenvolvimento da Educação (Ideb) criaram uma cultura de acompanhar resultados educacionais no país, o que é muito positivo. Porém, para além das avaliações externas e do Ideb, as redes produzem uma série de dados administrativos, que contém informações riquíssimas sobre os alunos, desde sua frequência até registros disciplinares e dificuldades que enfrentam nas aulas. O diagnóstico com foco na equidade é essencial.

No livro *Ensino público com bons resultados*, há um compilado de práticas e estratégias de redes que se destacam no Ensino Fundamental. Organizado pelo Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (Iede), a partir de pesquisas com mais de mil redes de ensino de todo o país, a obra traz bons exemplos de como utilizar dados educacionais para fazer o monitoramento da aprendizagem dos estudantes.

A rede municipal de Porto Franco (MA), por exemplo, relata: “Há três anos, a Secretaria Municipal de Educação utiliza o Sistema Integrado de Gestão Escolar (Sige). O sistema permite acompanhar o planejamento pedagógico do professor, o registro da aula, a frequência do aluno, as avaliações e as notas. Na Secretaria, os coordenadores monitoram a atuação dos professores, por meio do registro de aulas e frequência. Aos diretores e aos coordenadores das escolas, há a possibilidade de fazerem observações para o professor no próprio sistema. Os alunos e as famílias consultam a frequência e as notas. O Sige também é utilizado para matrículas, transferências e emissão do histórico escolar. Nas avaliações bimestrais, relatórios de desempenho das escolas, de salas de aula e de disciplinas são extraídos do Sige para ser trabalhados com os coordenadores das escolas, que repassam aos diretores e aos professores os resultados. Com base nesse acompanhamento, são planejadas as intervenções”.

Há exemplos, também, de redes que não dispõem de sistemas integrados de gestão e realizam esse acompanhamento via planilhas do Google. O município de Jacaraci (BA) é um desses exemplos: “A rede não utiliza plataforma, e sim planilhas, por meio das quais realiza o monitoramento de frequência e o rendimento dos alunos, por disciplina, por turma e por escola. O controle do rendimento individualizado por aluno é feito na escola. A análise dessas informações permite identificar unidades que apresentem baixo desempenho, para que sejam tomadas ações específicas pela coordenação pedagógica da secretaria”.



» Esse olhar para a equidade que Jacaraci (BA) destaca, em que, a partir dos dados, é possível identificar escolas mais vulneráveis e que precisam de um suporte maior da Secretaria de Educação, é fundamental para encontrar um caminho para as metas estabelecidas. No âmbito da Secretaria, nos referimos a escolas. No âmbito da escola, a estudantes. Nesse cenário, entender os resultados de aprendizagem e fluxo escolar é muito importante, mas é preciso também coletar informações sobre o contexto educacional, como: clima escolar, nível socioeconômico dos alunos, práticas pedagógicas utilizadas pelos professores, entre outras informações.

A escola está permitindo que todos os estudantes tenham oportunidades de chegar a um nível de aprendizagem que lhes permita concluir seus projetos de vida? Que lhes permita, por meio da educação, ascender socialmente? Nas análises diagnósticas da rede é essencial, conjuntamente com os dados de resultado, ter informações que mostrem e diagnostiquem desigualdades.

Pensando em métricas, embora a medida mais comum observada seja a média, há outros parâmetros que também devem ser considerados e que permitem um olhar mais intencional para o combate às desigualdades. De acordo com dados do Saeb, em 2019, a proficiência média em Matemática, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, na rede pública, foi de 255 pontos.

Essa informação por si só traz poucas informações para orientar o trabalho pedagógico dos educadores. Por outro lado, ao utilizarmos indicadores que agrupam os alunos em níveis de proficiência, a desigualdade se torna mais visível. Uma divisão em níveis Avançado, Proficiente, Básico e Insuficiente dá mais visibilidade aos alunos que estão nesse último nível, que corresponde a uma aprendizagem abaixo do esperado.

A utilização de níveis de proficiência com informações contextuais se torna ainda mais poderosa. O QEDu, plataforma de dados educacionais da qual somos gestores, mostra que 37% dos alunos de alto nível socioeconômico, da rede pú-



AO ANALISAR OS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES, CONSEGUIMOS SABER O QUE OS ESTUDANTES ESTÃO APRENDENDO, E, DESSA FORMA, PROPOR PAUTAS FORMATIVAS QUE SEJAM DE INTERESSE DOS PROFESSORES E ALINHADAS ÀS NECESSIDADES DOS ESTUDANTES

blica, têm bom nível de aprendizagem em Matemática, no 9º ano do Ensino Fundamental, ante 13% dos alunos de baixo nível socioeconômico.

A interseção de nível socioeconômico com cor/raça evidencia ainda mais as desigualdades existentes: ao considerar os alunos pretos de baixo nível socioeconômico, o percentual com aprendizado adequado em Matemática é de 8%, reforçando a urgência de ações focadas na equidade racial. Dessa forma, a gestão escolar poderá obter uma visão mais completa e precisa das disparidades existentes e trabalhar de maneira mais eficaz para promover a equidade.

Nós, do Iede, em parceria com o Centro Lemann e a Fundação Lemann, produzimos o *Guia para realizar um bom diagnóstico de equidade racial*, um passo a passo de como produzir diagnósticos de desigualdades existentes na educação. O documento dá ênfase à dimensão cor/raça, mas traz aspectos relevantes para o mapeamento de outras desigualdades, como por questões



socioeconômicas, de gênero e/ou localização do estudante (rural ou urbana).

De acordo com o guia, antes da coleta de dados para o diagnóstico, é preciso passar por algumas etapas de preparação. Confira a seguir:

► **PASSO 1:** Definir as questões para as quais a rede busca respostas. Por exemplo: A cor/raça das(os) estudantes interfere nos seus rendimentos?

► **PASSO 2:** Definir o que a rede pretende fazer com essas respostas. Por exemplo: criar um programa de busca ativa das(os) estudantes mais vulneráveis ou que corram maior risco de abandono ou evasão escolar.

► **PASSO 3:** Apresentar o projeto da pesquisa às(aos) gestoras(es) escolares.

Em seguida, o guia sugere novas estratégias: criação e aplicação de questionários para conhecer melhor a comunidade escolar em relação ao tema, a utilização de dados públicos (boa parte das informações podem já ter sido coletadas em bases nacionais), até os cuidados necessários no momento de divulgação dos re-

sultados e das possibilidades de atuação para transformar o cenário encontrado.

Para o último ponto, é importante que a mensagem seja passada “destacando que eventuais diferenças de desempenho não têm relação com inteligência ou capacidade de aprender, mas sim com fatores como falta de incentivo ou baixas expectativas”.

O livro *Ensino público com bons resultados* traz mais exemplos de como os dados são utilizados, de forma prática, para orientar as ações da gestão escolar e o trabalho pedagógico dos professores.

A terceira e última fase é essencial para que os dados gerem mudanças significativas. A Secretaria Municipal de Educação de Rio Verde (GO), por exemplo, conta que “possui um sistema de gestão de matrículas, planejamento das aulas, controle de frequência dos alunos e acompanhamento das notas de cada um. Por meio do sistema, são gerados gráficos comparativos dos estudantes, mostrando aqueles que estão acima e abaixo da média. Os orientadores pedagógicos da

secretaria também obtêm as informações que serão discutidas em reuniões com os coordenadores pedagógicos de cada escola, que, por sua vez, se comprometem a repassá-las aos professores”.

Já Amaral Barbosa, ex-diretor da escola Miguel Antônio de Lemos, em Pedra Branca (CE), destaca que as avaliações são um termômetro das ações adotadas. “É por meio das avaliações diagnósticas, aplicadas bimestralmente, que nós entendemos se a matriz de habilidades proposta para ser desenvolvida está adequada. Assim, nossas ações são: planejar, executar, avaliar e monitorar. Quando analisados os resultados das avaliações, conseguimos saber o que os estudantes estão aprendendo, e, dessa forma, propor pautas formativas que sejam de interesse dos professores e alinhadas às necessidades dos estudantes”, diz.

De forma geral, o uso estratégico dos dados é essencial para garantir o avanço das redes de ensino e a oferta de uma educação de qualidade e com equidade. Dados bem utilizados não apenas ajudam a definir metas e a monitorar o progresso dos alunos, mas também são indispensáveis para a implementação de práticas pedagógicas eficazes que atendam às necessidades específicas de cada estudante.

Contudo, é importante prezar sempre por indicadores que dialoguem com a realidade e estimulem os avanços educacionais necessários. Quanto melhor nossas avaliações e nossos indicadores, maior será o impacto que os dados poderão causar. □

BRUNA ALVES SOARES

é gerente de pesquisas do *Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (Iede)*

ERNESTO MARTINS RARIA

é diretor-fundador do *Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (Iede)*

PARA SABER MAIS

◉ FARIA, E. M., & Maggi, L. (2022). *Ensino público com bons resultados*. Fundação Santillana e Editora Moderna. Disponível em:

https://mod.lk/ed26_ge1. Acesso em: 18 set. 2024.

◉ FARIA, E. M. e Maggi, L. (2023). *Guia para realizar um bom diagnóstico de equidade racial*. [Relatório]. Centro Lemann de Liderança para Equidade na Educação. Disponível em:

https://mod.lk/ed26_ge2. Acesso em: 18 set. 2024.



PREPARAMOS
VENCEDORES
para a vida

✦ **Supere seus desafios**
junto do time de campeões.



Bruno Rezende
Campeão Olímpico

Além da excelência nos resultados, preparamos verdadeiros vencedores para os desafios acadêmicos e para a vida.

No **Sistema Farias Brito**, instigamos o pensamento crítico e promovemos o desenvolvimento de habilidades essenciais para o sucesso. Nossos materiais, cuidadosamente pensados para a jornada de aprendizado de cada aluno, visam não apenas o êxito nas avaliações, mas também

o desenvolvimento de competências que os destacarão em qualquer caminho que escolham trilhar.

No **Sistema Farias Brito**, a vitória na vida acadêmica é apenas o começo de uma trajetória brilhante em direção ao futuro.



O **SFB** AJUDA O ESTUDANTE A CHEGAR **MAIS LONGE**

Alguns de nossos alunos foram:



1º LUGAR DO BRASIL NO ITA

Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) 2023/2024

Além do aluno mais jovem a ser aprovado na história do Instituto!



1º LUGAR DO BRASIL NO IME

Além de **143 aprovados** no Instituto Militar de Engenharia em 2023/24.



105 APROVADOS NA UNICAMP

Vestibular Unicamp, 1ª fase - 26/11/2023

21 DELES EM MEDICINA



1º LUGAR DO BRASIL EM MATEMÁTICA

Única medalha de ouro do Brasil na competição! A 3ª Olimpíada Pan-Americana de Matemática para Garotas (PAGMO) foi realizada de 6 a 12 de agosto de 2023, na Costa Rica.

Conheça o sistema de ensino que realmente **prepara vencedores para a vida!**



sistemafb**.com.br**

@sistema**fb**

/SistemaFariasBrito

@sistema**fb**

Matemática (pode ser) criativa

Conheça alguns recursos, digitais e analógicos, que podem ser aliados dos professores no dia a dia em sala de aula e desmistificar a ciência dos números.

TEXTO *Ricardo Prado*





MATEMÁTICA: ame-a ou odeie-a. Sem dúvida, das disciplinas do currículo escolar, a Matemática é a que mais divide opiniões. Um dos maiores dilemas dos professores ainda é atrair aquela parcela que, precocemente, enxerga a matemática como um bicho de sete cabeças, ou que gosta de afirmar que “detesta Matemática” ou que “não se dá bem com números”. Da mesma forma que o componente desperta uma série de preconceitos, a Matemática abre muitas possibilidades para um ensino mais criativo e atraente aos alunos.

Por ter como base uma linguagem lógica, surgiram infinitas de recursos digitais, como ambientes de aprendizagem possibilitados por softwares, jogos e aplicativos que impulsionam o ensino da Matemática a partir da ludicidade e que ajudam a criar bons momentos de engajamento. Nesse contexto, as ferramentas baseadas em Inteligência Artificial (IA) têm ganhado espaço nas aulas.

“A Inteligência Artificial tem um potencial incrível para os professores. Dentre as diversas vantagens, a economia de tempo é uma das mais importantes. O professor costuma ter um tempo muito reduzido de preparação de aulas e, geralmente, uma carga horária de trabalho excessiva”, afirma Cléber Ferreira Oliveira, matemático formado pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), com especialização em computação pelo Instituto Federal de Educação do Triângulo Mineiro (IFTM).

Com experiência de 23 anos com alunos do Ensino Fundamental e Médio e, mais recentemente, com futuros professores de Matemática na Licenciatura, Oliveira é defensor das tecnologias em sala de aula e no planejamento de tarefas. “Uso a IA como uma assistente para me ajudar, por exemplo, na elaboração de questões conceituais e na produção de slides”, explica o professor. »

» FORMAÇÃO ANALÓGICA, ALUNOS DIGITAIS

Apesar dos benefícios da tecnologia para o ensino de conceitos complexos, ainda há resistência entre boa parte dos docentes para o uso de inovações digitais – mesmo quando se trata de jovens professores. Segundo Cléber Oliveira, que atua como coordenador da área de tecnologia educacional do Centro de Formação de Professores, ligado à Secretaria de Educação de Uberlândia, “cerca de 60% dos professores mais novos têm dificuldades de usar recursos digitais”. O uso de tais recursos entre os professores mais antigos também é bastante limitado. “Esse número não deve passar de uns 10%”, estima o formador, creditando essa resistência ao próprio formato da graduação, ainda pouco integrada às tecnologias e com grades bastante tradicionais. “A grande maioria das aulas na graduação ainda está no modo ‘cuspe e giz’. E isso acaba refletindo na formação desse professor”, lamenta Oliveira.

Hoje, há muitos recursos digitais disponíveis e acessíveis a professores e alunos que podem potencializar o processo de aprendizagem matemática. O GeoGebra, por exemplo, é uma das indicações de Cléber para quem está iniciando o processo com tecnologias na educação. “É o melhor software de Matemática para a Educação Básica porque o aluno tem na frente dele dois mundos: o algébrico e o geométrico. O software faz esses dois mundos conversarem, e o aluno vê o resultado disso na tela. Para quem não sabe nada de tecnologia de ensino de Matemática, a minha dica é começar por aí. Possui conteúdo em português, além de vários canais no YouTube com bons tutoriais”, diz.

Outro programa benquisto por profissionais da área é o Scratch. Trata-se de um software criado pelo centro de pesquisa norte-americano MIT (Massachusetts Institute of Technology) e abrigado em uma plataforma em que se constroem “bloquinhos”, iguais ao Lego. “Se o professor quer ensinar a ideia do algoritmo da divisão, não tem que escrever código nem nada disso. É encaixar os blocos, montar, e aí você vê um resultado matemático. Com meus alunos, uma vez, propus a criação de um jogo em que o aluno tinha que desenhar o labirinto, e eu coloquei alguns desafios da geometria ali. Foi um sucesso”, exemplifica Oliveira.

É possível encontrar ferramentas e recursos digitais de ponta a ponta: desde o planejamento de aulas até a correção de atividades. “Tem a Magic School, com o qual se criam atividades para todas as áreas. Há o Quizizz, uma plataforma para criar questionários com atividades para os professores de Matemática, Linguagem, Arte, Educação Física, e que já incorporou recursos de IA”, acrescenta Oliveira. Para a correção de atividades, a indicação é o Claude. “Trata-se de uma plataforma em que se pode fazer o upload de imagens, de equações feitas pelos alunos, imediatamente reconhecidas pela Inteligência Artificial”, complementa.

Por meio de uma ferramenta de pesquisa com IA especialmente voltada à produção acadêmica, o programa Perplexity, é possível identificar centenas de artigos publicados em revis-



“EU TENTO INVESTIR EM FAZER O ALUNO COLOCAR MAIS ENERGIA NA INTERPRETAÇÃO DO QUE NA ÁLGEBRA EM SI. O QUE É DA ÁLGEBRA, TENTO TRAZER MAIS PARA A SALA DE AULA”

TIAGO BEVILAQUA, matemático e professor.

tas indexadas no mundo, comprovando o uso crescente, e cada vez mais compartilhado, de experiências de ensino de Matemática usando softwares. De relatos de experiência envolvendo a gamificação por meio da plataforma Quizizz para turmas de Ensino Médio técnico ao uso do GeoGebra em uma turma de 7º ano de Ensino Fundamental, passando pela personalização de testes feita com IA, é possível mapear diversas experiências bem-sucedidas. A busca no Perplexity é especialmente indicada para quem está fazendo especialização ou pós-graduação, pois o filtro “focus” permite afunilar pesquisas em ambientes digitais específicos, como artigos publicados em revistas acadêmicas, na internet, em mídias sociais, em vídeos, além de um ítem específico para lidar com equações e operações matemáticas.

BONS E MAUS USOS DA IA

Tiago Bevilaqua, matemático formado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), é professor no Colégio Alef Peretz e responsável pela tecnologia educacional do Colégio Rainha da Paz, duas instituições de ensino particulares da capital paulista. O docente usa recursos digitais há bastante tempo em sua prática, bem antes da popularização da IA. Um exemplo é o Photomath, software que reconhece as equações e dá não só a resposta, mas o passo a passo.

Bevilaqua ensina aos seus alunos como usar a ferramenta para que a utilizem de uma maneira inteligente. O aluno está fazendo a lição sozinho em casa, tem uma dúvida e não tem como tirá-la com alguém. É aí que a ferramenta mostra o processo realizado para resolver o problema. “Essa é uma função que as versões novas, que ainda não estão distribuídas, terão. Eu vou apontar a câmera para uma equação e a ferramenta vai me dar a explicação com detalhes”, exemplifica o pesquisador, citando as IAs mais conhecidas, como ChatGPT e Gemini.

Se há um bom uso das IAs por parte dos alunos, qual seria o uso errado? Segundo Bevilaqua, a maior parte dos alunos não utiliza as ferramentas de Inteli-

gência Artificial como ferramenta de estudo, mas como forma de cumprir a tarefa sem, de fato, fazer a tarefa. Então, para se precaver, passa as tarefas pelo Photomath para saber que tipo de resposta vai surgir, caso seja essa a estratégia do aluno. “No mínimo, vai ficar mais fácil reconhecer quando o aluno está utilizando o software. Esse é um primeiro passo de reconhecimento do quão difundidas são essas ferramentas”, responde. Para identificar quando há cola, Tiago recomenda analisar o tipo de linguagem e de estrutura da resposta, que costuma ser muito rebuscada para um estudante de Ensino Médio.

Bevilaqua explica ainda que, com a popularização entre os estudantes do uso das inteligências artificiais, os professores começaram a ter respostas muito mais padronizadas. “Eu tento investir em fazer o aluno colocar mais energia na interpretação do que na álgebra em si. O que é da álgebra, tento trazer mais para a sala de aula”, diz. Isso sem descuidar de ensinar aos seus alunos como fazer os *prompts* corretos, que são as perguntas motivadoras que geram as respostas dos *chatbots*, programas de computador que simulam interações com um ser humano.

Essa tecnologia estará em uso em todas as atividades humanas em poucos anos. E vale lembrar: como toda tecnologia em desenvolvimento, as IAs também estão sujeitas a erros, que na linguagem dos programadores são chamadas de “alucinações”, como as mãos com seis dedos que os mais atentos andam descobrindo em algumas imagens.

Bevilaqua conta com a IA antes e depois das aulas: utiliza com frequência a inteligência artificial no planejamento, inclusive na construção de rubricas de avaliação. “Esse recurso me auxilia no desenho do meu processo de avaliação.” Ao ensinar juros e progressões aritméticas, é possível descrever os objetivos de aprendizagem, definir os padrões e a excelência em avaliação, listar as atividades aplicadas e determinar as expectativas para cada objetivo de aprendizagem. “Se o principal seria resolver problemas de matemática financeira que envolvem juros simples utilizando as fórmulas de progressões aritméticas, esse é o meu máximo da rubrica”, conta. Segundo Bevilaqua, usando a IA, é possível elaborar também os níveis intermediários, trabalho que demandava muito tempo do professor. »



Exemplo de “alucinação” em imagens geradas por IA.

» MATEMÁTICA LÚDICA

Luiz Márcio Imenes, professor e coautor (ao lado de Marcelo Lellis) da coleção *Projeto Presente Matemática*, publicada pela Santillana Educação e destinada aos Anos Iniciais do Fundamental, está atento a essa questão de como tornar a Matemática uma disciplina mais palatável há bastante tempo. Para ele, há inúmeras opções que vão desde as mais tradicionais, como jogos, até os mais criativos, como os origamis.

Os jogos, reconhecidos como o lado lúdico da matemática, são constantemente trabalhados como estratégia didática. Podemos destacar o Tangram, jogo de montar em que se criam seres e objetos a partir de um número definido de formas geométricas, ou a Torre de Hanói, uma base com três pinos e discos circulares. “Existe muita matemática no calendário, que é ótimo para se explorar a ideia de múltiplo, por exemplo. Pode-se também utilizar o material Montessori, conhecido como Material Dourado, para representar unidade, dezena e centena”, enumera Imenes.

O segredo para o sucesso das estratégias passa pelo envolvimento e pela preparação do professor à frente da turma. Mostrar-se entusiasmado pelo ensino da disciplina e propor desafios divertidos podem ser um caminho simples e viável para o trabalho com crianças menores. Imenes cita como exemplo o origami. “Há muita matemática oculta no origami. Com uma simples folha de papel dá para fazer muita coisa na sala de aula. No campo da geometria, traçar retas paralelas, retas perpendiculares, construir um quadrado, construir um triângulo retângulo, tem muita coisa para se fazer aí”, ensina.

Outro exemplo é o ábaco – em seus diversos modelos, como o asiático Soroban ou o romano, feito com areia. “Eu costumo dizer que ábaco é o nome de uma ideia, e não de um objeto”, destaca o autor. Os romanos, por exemplo, deixaram contribuições muito expressivas para a civilização, mas tinham um sistema numérico que não se prestava a fazer conta. “Você não consegue fazer conta com a numeração romana. Então, eles faziam as contas no ábaco e registravam o resultado usando aquele sistema numérico que a gente conhece”, ensina Imenes.

Essa é a deixa para o professor lembrar que a própria história da matemática pode ser empolgante, se bem contextualizada. Dá para usar o GPS ao investigar a origem das coordenadas cartesianas, com René Descartes, no século 17. Ou a história da arte, outro repositório rico para um professor que consiga transitar bem na interdisciplinaridade. “Os artistas Escher e Dürer, com seus estudos sobre a perspectiva, são os exemplos mais evidentes, mas há muitos outros”, sugere Imenes.

O PODER DAS IMAGENS

Com certeza, do *Nu descendo a escada*, de Marcel Duchamp, às composições geométricas de Piet Mondrian, essa é uma área que ajuda a trazer um importante aliado na compreensão de conceitos abstratos: a visualização.

Outro aliado é a imagem em movimento. “Uma riqueza



A FLEXIBILIZAÇÃO
DO CURRÍCULO E DO
TEMPO DIDÁTICO E A
**INDIVIDUALIZAÇÃO
DE OPORTUNIDADES**
AINDA SÃO DESAFIOS
NA MAIOR PARTE
DO MUNDO.



za muito grande das mídias digitais, do vídeo, da televisão, é a possibilidade do movimento. Em um livro, você só inclui a fotografia. No vídeo, pode colocar um filme, e o movimento é importante na geometria. A noção de ângulo está ligada a giro. O skatista diz que vai dar um 180° . Dar um 180° é dar meia volta. Dar uma volta completa é 360° ”, ressalta Imenes.

Para ele, outro recurso do digital foram as pesquisas estatísticas e suas representações em diversos tipos de gráficos, o que sempre gera interesse dos alunos. Ainda falando do mundo digital, Imenes recomenda o canal de YouTube Isto É Matemática, atualmente em sua 12ª temporada. E, de volta aos livros, indica um clássico: Malba Tahan, pseudônimo do professor Júlio César de Mello e Souza, que escreveu *O homem que calculava* e outros livros que exploram conceitos da Matemática por meio de histórias muito inventivas. Sua obra é imensa e contribuiu para a popularização da matemática no Brasil. “Há o famoso problema dos camelos, que deixa todo mundo intrigado”, recorda.

TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS

A criatividade no ensino da Matemática, com ou sem novas tecnologias, ajuda a aumentar o interesse das crianças e dos jovens. Há boas práticas internacionais que podem inspirar políticas públicas e projetos pedagógicos no Brasil. É o que mostra o estudo Thinking differently about Math (Pensando de forma diferente sobre a Matemática, em tradução livre), realizado pela instituição norte-americana National Center on Education and Economics (NCEE).

Conforme o estudo, diferentes países que lideram as avaliações internacionais utilizam ferramentas digitais. Em Singapura, por exemplo, o Ministério da Educação mantém uma plataforma de aprendizagem com recursos alinhados ao currículo aprovado para alunos e professores e a Inteligência Artificial foi incorporada aos recursos, viabilizando a aprendizagem adaptativa.

O uso da tecnologia é apenas um dos pontos em comum dos países com bons resultados em aprendizagem matemá-

tica. A revisão do currículo, ou seja, a necessidade de se repensar o que é ensinado, é outro ponto relevante identificado pela NCEE. Ainda segundo o estudo, os principais sistemas de ensino atualizam com frequência o currículo na área da Matemática, incorporando os estudos e as tendências recentes. Temas como dados, estatísticas e probabilidade mostram-se frequentes nos currículos internacionais em todos os níveis. A fluência no cálculo também é prioridade, assim como a interdisciplinaridade da Matemática com as diferentes áreas.

Em 2022, por exemplo, a Coreia do Sul atualizou seu currículo para dedicar mais tempo ao que chama de aprendizado profundo em algumas áreas e adicionou mais modelagem estatística, tópicos de alfabetização em dados e matemática vinculada ao mundo do trabalho. O currículo do país é parcialmente atualizado a cada cinco anos.

Outro aspecto estudado foi a personalização, que vem sendo internacionalmente discutida – inclusive pela dificuldade da escala. A flexibilização do currículo e do tempo didático e a individualização de oportunidades ainda são um desafio. Há países que estruturam e monitoram o currículo ao longo de diferentes momentos, em vez de levar em conta objetivos previstos para o final de cada série. Essa organização pode dar aos professores mais tempo e flexibilidade para acompanhar os diferentes ritmos de seus alunos.

Na Estônia e na Dinamarca, as habilidades, os conteúdos e os resultados da aprendizagem na escola básica estão organizados em torno de três principais estágios: 1ª a 3ª série; 4ª a 6ª série e 7ª a 9ª série. “As escolas são obrigadas a oferecer um número mínimo de aulas semanais de cada disciplina, mas os requisitos são para a faixa completa de notas, não para uma nota individual; portanto, as escolas projetam progressões de aprendizagem com flexibilidade”, mostra o trabalho da NCEE. □

PARA SABER MAIS

- GeoGebra. Disponível em: https://mod.lk/ed26_td1. Acesso em: 18 set. 2024.
- Scratch. Disponível em: https://mod.lk/ed26_td2. Acesso em: 18 set. 2024.
- Perplexity. Disponível em: https://mod.lk/ed26_td3. Acesso em: 18 set. 2024.
- Quizizz. Disponível em: https://mod.lk/ed26_td4. Acesso em: 18 set. 2024.
- Magic School. Disponível em: https://mod.lk/ed26_td5. Acesso em: 18 set. 2024.
- Litmaps. Disponível em: https://mod.lk/ed26_td6. Acesso em: 18 set. 2024.
- SALSBURG, D. *Uma senhora toma chá...: como a estatística revolucionou a ciência no século XX*. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.
- MORRIS, R. *Uma breve história do infinito: dos paradoxos de Zenão ao universo quântico*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.
- DU SAUTOY, M. *Os mistérios dos números: os grandes enigmas da matemática (que até hoje ninguém foi capaz de resolver)*. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.
- BOYER, C. B. *História da matemática*. São Paulo: Edgard Blucher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.
- DU SAUTOY, M. *A música dos números primos: a história de um problema não resolvido na matemática*. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.
- CONWAY, J. H.; GUY, R. K. *O livro dos números*. Lisboa: Gradiva, 1999.
- LÍVIO, M. *A equação que ninguém conseguia resolver*. Rio de Janeiro: Record, 2011.
- CONTADOR, P. R. M. *A matemática na arte e na vida*. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2013.
- DOXIADIS, A. *Tio Petros e a conjectura de Goldbach: um romance sobre os desafios da matemática*. São Paulo: Ed. 34, 2001.



CONHEÇA A SUA CENTRAL DE RECURSOS PEDAGÓGICOS



EM BREVE!
CONTEÚDOS PARA
O ENSINO MÉDIO



TUDO PENSADO PARA OTIMIZAR O SEU TEMPO



Planejador interativo e planos de aula exclusivos



Acesso a eventos digitais com certificação



Banco de questões para avaliações

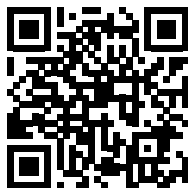


Simulados e atividades prontos para imprimir e usar



Acesso ao Moderna Forma: plataforma de cursos EAD

CONTEÚDO 100% DIGITAL E GRATUITO



CADASTRE-SE:

moderna.com.br/modernamigos



NOVAS FORMAÇÕES PARA A SUA REDE

O **Moderna Forma** é nosso programa de implantação para você aproveitar ao máximo o seu material didático e ainda participar de **trilhas temáticas com certificação gratuita!**

CONHEÇA ALGUNS DOS NOSSOS CURSOS DE 40 HORAS

Trilha
1

Metodologia Débora Garofalo
de Aprendizagem Mão na Massa

Trilha
2

Gestão de sala de aula:
Um novo olhar para uma nova prática

Trilha
3

Escola mais segura:
Ações para uma boa convivência

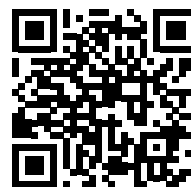
Trilha
4

Educação Inclusiva:
Da reflexão à ação



**Conheça mais sobre
o Moderna Forma!**

Acesse o ModernAmigos e
clique em **Moderna FormaEAD**



Ressignificar o **fazer** matemático

Em um mundo cada vez mais digital e permeado por algoritmos, abordagens inovadoras e práticas consistentes de ensino da Matemática buscam reduzir o déficit de aprendizado.

TEXTO *Lara Silbiger*





ENQUANTO A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL promete transformar nossas rotinas, nosso trabalho, nossas formas de nos relacionarmos e de consumir – e algoritmos impulsionam a revolução que se anuncia –, o pensamento matemático também ganha protagonismo.

No entanto, entre a expectativa e a realidade, ainda existe um longo caminho a percorrer no Brasil. Nesse contexto, pesquisar, desenvolver e testar formas de dar nova vida ao fazer matemático torna-se cada vez mais importante para enfrentar esse déficit de aprendizado. “A começar pela desconstrução de mitos em torno da disciplina, como: ‘Matemática não é para mim, sou de humanas’; ‘Isso é coisa só para gente

inteligente’; ‘Meninas têm mais dificuldade na disciplina’; ‘Matemática é uma ciência exata, que só admite uma única resposta’; entre outros”, recomenda Danielle Ramaney, coordenadora pedagógica da Secretaria de Educação do município de Vespasiano (MG).

“Quando um estudante questiona por que precisa estudar matemática, a resposta ‘porque você vai precisar disso lá na frente’ não é suficiente”, afirma Ya Jen Chang, presidente do Instituto Sidarta, organização sem fins lucrativos voltada à pesquisa, ao desenvolvimento de metodologias e à formação de educadores. “É preciso dar sentido e significado ao conteúdo matemático, conectá-lo à resolução de problemas e à vida cotidiana.” ➤

» O desenvolvimento das habilidades ligadas ao pensamento matemático deve começar logo cedo, na Educação Infantil. Quanto antes o aluno entender que todos podem aprender matemática e que essa linguagem abre portas para exercer uma cidadania participativa, menos assustador, mais acolhedor e envolvente será o aprendizado.

A seguir, confira as experiências de três escolas e de uma rede pública de ensino que encontraram diferentes caminhos para desenvolver o pensamento matemático.

DE BICHO-PAPÃO A INSPIRAÇÃO E A CONQUISTA

EM UM CENÁRIO onde a matemática era vista como um “bicho-papão”, Liduína Rebouças, então professora de Geografia – hoje diretora do Centro Estadual de Tempo Integral Gayoso e Almendra, da rede pública estadual em Batalha (PI) – decidiu fazer a diferença. “Os alunos tremiam só de ouvir o nome da disciplina. Ao longo dos anos, aquela aversão havia sido alimentada pela falta de diálogo e pela barreira erguida entre alunos e professores”, lembra.

Apesar de não lecionar matemática, Liduína sempre teve afinidade com a disciplina – seu marido é matemático, e o casal tem amigos e conhecidos que atuam na área. Um deles foi o já falecido matemático João Benício de Melo Neto, natural de Batalha, professor de matemática na UFPI (Universidade Federal do Piauí) e representante da Obmep (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas) no estado. “João insistia muito para que eu usasse minha influência como professora da rede estadual para divulgar a Obmep entre os alunos”, conta a professora.

Após relutar por um tempo, em 2009, Liduína decidiu separar alguns minutos de suas aulas de Geografia para conversar com as turmas sobre como a matemática poderia ser aplicada em suas vidas e como a participação na Obmep poderia lhes abrir portas no futuro. “Apresentei também exemplos de estudantes que haviam conquistado medalhas e menções honrosas em edições anteriores para mostrar que o sucesso também estava ao alcance deles”, relata. “Mas, no fundo, o que realmente estava fazendo a diferença era a humanização, o diálogo aberto com os estudantes”, conclui.

O primeiro grande resultado dessa mobilização veio um ano depois, com a conquista de uma medalha de bronze na Obmep – a primeira de muitas que os estudantes de Batalha ainda conquistariam. “Aquele foi o pontapé para uma nova percepção sobre o potencial de aprendizado dos alunos, a importância que a matemática pode ter na vida deles e a Olimpíada como ferramenta de engajamento com a disciplina”, lembra Liduína.

Hoje, o trabalho de formiguinha iniciado por Liduína há 15 anos é um projeto contínuo, consistente e metódico de ensino de Matemática no Centro Estadual de Tempo Integral Gayoso e Almendra, onde ela atua como diretora.

“Continuamos privilegiando a humanização do ensino da Matemática e o diálogo aberto, para que os estudantes possam expressar livremente suas dúvidas e inseguranças e compreender a relevância do que estão aprendendo”, explica. A educadora também destaca o investimento na formação dos professores, com incentivos para que estudem mais e se preparem melhor para as aulas. Como exemplo, ela cita o professor Gerson, ex-medalista da Obmep, que desenvolveu um aplicativo para ajudar os alunos a estudar matemática.

Atualmente, a escola participa da Obmep e de outras olimpíadas de conhecimento. “Mas, mais importante que as dezenas de medalhas e menções honrosas, são os ganhos no desempenho acadêmico dos alunos, em sua autoestima e na confiança que têm em sua capacidade de aprender”, garante Liduína.

IDENTIDADE MATEMÁTICA EM CONSTRUÇÃO

NO COLÉGIO SIDARTA, escola de aplicação do Instituto Sidarta, os estudantes são convidados desde a Educação Infantil até o Ensino Médio a construir suas identidades matemáticas, enquanto vivenciam suas próprias experiências de aprendizado,



compreensão e resolução de problemas. O objetivo é que eles criem uma relação pessoal e única com a matemática.

“Nossa missão é dar sentido e significado para ela e favorecer o desenvolvimento de habilidades que lhes permitam levar o pensamento matemático para a vida toda. O futuro vai exigir isso deles”, afirma Ya Jen Chang, presidente do instituto.

O primeiro passo é abandonar a velha ideia da matemática como sinônimo de formas, fórmulas e procedimentos que devem ser seguidos. “Vista sob outro ponto de vista, como a ‘ciência dos padrões’, ela vira terreno fértil para desenvolver os raciocínios lógico e espacial e a capacidade de lidar com a abstração e as relações de causa e efeito”, comenta Ya Jen.

“Na prática, em vez de os alunos serem apresentados a equações e fórmulas genéricas, são incentivados a chegar aos resultados de um problema por conta própria, usando o raciocínio relacional. Isso torna o aprendizado mais significativo e próximo do cotidiano”, completa. Além disso, os professores desempenham papel fundamental ao ajudá-los a se reconhecer como indivíduos capazes de desenvolver o pensamento matemático.

Por trás desse processo, estão as Mentalidades Matemáticas – uma abordagem de ensino inovadora desenvolvida por Jo Boaler, professora da Universidade de Stanford e fundadora do centro de pesquisa YouCubed, e trazida para o Brasil em parce-

ria com o Instituto Sidarta. No colégio, é adotada desde 2016.

Entre os princípios que a norteiam estão a visualidade, com a matemática sendo apresentada de maneira concreta e visual; o conceito de “piso baixo e teto alto” nas atividades, de forma que todos possam ter acesso aos conceitos matemáticos e levá-los a níveis mais avançados; a criatividade como mola propulsora da investigação matemática e busca por diferentes formas de solucionar problemas; e a equitatividade e a colaboração no aprendizado, com respeito aos processos individuais e contribuição para o coletivo.

Um exemplo prático dessa abordagem no colégio é o projeto que os alunos estão desenvolvendo no Laboratório de Inovação Social para evitar enchentes no córrego próximo à escola. A ideia é criar uma rede de proteção que impeça o acúmulo de objetos plásticos na água.

Para isso, os alunos aplicaram seus conhecimentos matemáticos para medir a profundidade e a largura do córrego, a inclinação das margens, a velocidade do fluxo da água e o tamanho médio dos objetos ali encontrados. O próximo passo é buscar diferentes possibilidades para fixar uma barreira no local. “Projetos como esse refletem o que acreditamos enquanto escola de aplicação: teorias não substituem experiências de vida”, afirma Ya Jen. »

“AQUELES QUE PARTICIPAM DAS OLIMPÍADAS DESENVOLVEM UM RACIOCÍNIO LÓGICO MAIS ÁGIL E ESTRUTURADO, O QUE FACILITA O APRENDIZADO EM OUTRAS DISCIPLINAS E O DESEMPENHO EM EXAMES COMO O ENEM E VESTIBULARES”

MARCELO PENA, diretor de ensino do Colégio Farias Brito



» CÍRCULO VIRTUOSO DE TALENTOS E MOTIVAÇÃO

DESDE A DÉCADA DE 1990, o Colégio Farias Brito, com sede em Fortaleza (CE), adota uma abordagem diferenciada no ensino de Matemática, com foco na preparação estruturada e consistente dos estudantes para participar de competições como a Obmep e outras tradicionais olimpíadas nacionais e internacionais. O colégio também incentiva a participação em olimpíadas voltadas para meninas, como a Olimpíada Pan-Americana de Matemática para Garotas e a Olimpíada Europeia de Matemática para Garotas.

A preparação olímpica no Colégio está integrada ao currículo regular e inclui, a partir do 6º ano, a formação de turmas olímpicas. Participam delas estudantes que foram convidados, que tiveram as melhores notas nas provas internas de seleção, que se destacam pelo rendimento acadêmico em Matemática ou que tiveram alto desempenho em olimpíadas. “Vamos ampliando a inclusão de talentos nas turmas olímpicas à medida que os identificamos nas unidades do colégio”, explica Marcelo Pena, diretor de ensino no Farias Brito.

Embora permaneçam na mesma turma regular para as demais disciplinas durante o ano letivo, os alunos das turmas

olímpicas recebem aulas extras específicas para o treinamento das competições de matemática. “Isso permite que alunos com mais interesse e aptidão na disciplina tenham uma formação diferenciada, sem precisar se separar das turmas regulares. Eles continuam convivendo com os outros alunos, mas têm aulas adicionais para se prepararem melhor.”

O treinamento olímpico foca o desenvolvimento do raciocínio lógico e a resolução de problemas complexos. Os conteúdos são adaptados em função do nível da competição. Os alunos que passam para fases mais avançadas das olimpíadas de matemática recebem uma preparação ainda mais específica. “Utilizamos ferramentas matemáticas mais sofisticadas e damos um acompanhamento especial para prepará-los para desafios maiores, com preparação progressiva conforme avançam nas competições”, comenta Marcelo.

A conquista de medalhas tem impacto profundo não apenas para os alunos, mas também para suas famílias, os professores e a própria escola. “As medalhas são a materialização do esforço. Não por acaso, a cerimônia de premiação é um momento de muito orgulho, em que todos veem o resultado do trabalho duro.” Além disso, o sucesso de um aluno inspira outros colegas, o que cria um ciclo virtuoso de motivação e busca pela excelência acadêmica.

A preparação olímpica no Farias Brito também se reflete di-

“NA PRÁTICA, EM VEZ DE OS ALUNOS SEREM APRESENTADOS A EQUAÇÕES E FÓRMULAS GENÉRICAS, SÃO INCENTIVADOS A CHEGAR AOS RESULTADOS DE UM PROBLEMA POR CONTA PRÓPRIA, USANDO O RACIOCÍNIO RELACIONAL. ISSO TORNA O APRENDIZADO MAIS SIGNIFICATIVO E PRÓXIMO DO COTIDIANO”

YA JEN CHANG, presidente do Instituto Sidarta



retamente no desempenho acadêmico dos alunos. “Aqueles que participam das olimpíadas desenvolvem um raciocínio lógico mais ágil e estruturado, o que facilita o aprendizado em outras disciplinas e o desempenho em exames como o Enem e os vestibulares”, destaca o diretor de ensino.

Embora a participação nas olimpíadas de matemática seja uma das principais iniciativas do colégio, Marcelo afirma que a diversidade de habilidades e de perfis de alunos também é valorizada. Para exemplificar, destaca as atividades regulares que ocorrem no centro de xadrez, onde os estudantes têm a oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico e estratégico em um ambiente menos competitivo.

DERRUBAR MITOS E VELHAS PRÁTICAS PARA ERGUER PONTES

DESDE 2022, a educação matemática na rede municipal de Vespasiano (MG) está passando por uma transformação significativa na forma como professores e alunos interagem com a disciplina e entre si. O objetivo é tornar o aprendizado mais significativo e inclusivo, desafiando paradigmas que ainda limitam o potencial dos estudantes.

“No diagnóstico inicial, identificamos que eles eram

vistos como meros reprodutores de conhecimento e realizadores de atividades mecânicas, sem envolvimento ativo”, revela Danielle Ramaney, coordenadora pedagógica na Secretaria de Educação.

Com cada aluno sentado em sua mesa, fazendo listas e mais listas de exercícios, não é de se estranhar que a interação e a discussão em aula fossem praticamente nulas. A cultura da exclusão também chamou a atenção, com o mito de que a matemática é uma área exclusiva para quem se destaca em Exatas. Já do outro lado da mesa, professores agiam como reprodutores – no caso, de métodos tradicionais de ensino –, deixando de lado abordagens que poderiam engajar mais as turmas.

A partir desses e outros pontos levantados, a Seduc iniciou a transformação do ensino de matemática no município com formações do programa Mentalidades Matemáticas, do Instituto Sidarta, direcionadas a professores generalistas do 4º e 5º anos e a professores de Matemática dos Anos Finais do Fundamental. O objetivo é capacitá-los para tornar a matemática acessível a todos, em um ambiente de aprendizado inclusivo.

As formações iniciais incluíram encontros mensais, presenciais e on-line, com discussões sobre práticas pedagógicas, desconstrução de mitos e desenvolvimento de atividades que promovem o raciocínio lógico e os exercícios que admitem múltiplas respostas para o mesmo problema.

“Outro método que funcionou bem foi a chamada residência pedagógica, em que os professores desenvolveram atividades em grupo e, em seguida, aplicaram em sala de aula, com o devido acompanhamento e reflexão sobre os resultados”, relata Danielle, que atua também como coordenadora do programa Mentalidades Matemáticas no município. Atualmente, o foco das formações está direcionado para o desenvolvimento de pontos focais em cada escola.

Os benefícios já começam a ser observados. “Alguns professores e unidades passaram a questionar práticas antigas, como a memorização da tabuada, e a adotar métodos mais interativos e contextuais para o aprendizado”, ressalta ela. “No entanto, a adoção plena ainda não foi alcançada. De um lado, a desconstrução de ideias e práticas arraigadas não acontece de forma imediata. De outro, os educadores precisam de tempo para testar as novas abordagens em sala de aula, e os alunos, para vivenciar as mudanças.” Danielle prevê um período mínimo de cinco anos até que o novo fazer matemático vire parte do DNA da educação de Vespasiano. □

PARA SABER MAIS

- DEVLIN, K. (2004). *O gene da matemática*. Editora Record.
- YouCubed, Instituto Sidarta e Fundação Itaú. (2023). *Portal Mentalidades matemáticas*. Disponível em: https://mod.lk/ed26_pp1. Acesso em: 12 set. 2024.
- Estudo “Contribuição dos trabalhos intensivos em Matemática para a economia brasileira”. (2024, Inverno 2). Fundação Itaú Social. Disponível em: https://mod.lk/ed26_cdi. Acesso em: 12 set. 2024.
- Portal YouCubed. (2022). Disponível em: https://mod.lk/ed26_pp2. Acesso em: 12 set. 2024





MODERNAmigos
Uma plataforma Moderna

QUÍMICA NA PRÁTICA

SUGESTÃO DE ATIVIDADES PARA SALA

O que é sorbitol?
Que risco causa aos diabéticos?

Conteúdo desenvolvido por Eduardo Canto





MODERNAAmigos

TUDO QUE O PROFESSOR DO ENSINO MÉDIO SEMPRE QUIS NA PRÁTICA

A série **Na prática** traz aulas e sugestões de atividades prontas para imprimir e aplicar em todas as disciplinas.

NOVOS CONTEÚDOS TODO MÊS!



Atividades e aulas práticas,
para uso em sala.



Conteúdos elaborados pelo
nosso time de autores.



Curadoria editorial,
com mapeamento da BNCC.

CADASTRE-SE E RECEBA

os conteúdos da sua área do
conhecimento com exclusividade.



MODERNA

NO ENSINO MÉDIO, MATEMÁTICA É PAIVA

Manoel Paiva, professor de Matemática e autor de livros didáticos na Moderna há mais de 30 anos, está sempre **conectado com as necessidades do professor** e preparou aulas prontas para projeção.



**TODO MÊS, 3 NOVAS
AULAS PARA VOCÊ!**

Cadastre-se no ModernAmigos
e acesse as novidades.

moderna.com.br/modernamigos



MATEMÁTICA NA PRÁTICA

AULAS PRONTAS PARA PROJEÇÃO

Matemática Financeira

Conteúdo elaborado por **Manoel Paiva,**
Ewerton Paiva e Beto Paiva





Pelos caminhos da Matemática

É hora de desvendar os mistérios da matemática e entender como a neurociência pode ser uma aliada no combate às defasagens de aprendizagem desde os primeiros anos escolares.

TEXTO **Tiago Eugênio**





O ensino tradicional de matemática precisa mudar, para acompanhar as demandas de um mundo interconectado e tecnológico.

» **A HISTÓRIA** de John Nash, retratada em *Uma mente brilhante*, exemplifica como a matemática e a mente humana podem superar desafios extraordinários. Nash, um pesquisador brilhante que lutou contra a esquizofrenia, identificou padrões complexos em meio ao caos, seguindo caminhos não convencionais que oferecem lições valiosas para o ensino da Matemática hoje. Assim como Nash teve que desenvolver métodos próprios para compreender o mundo ao seu redor, os sistemas educacionais modernos precisam repensar a maneira como a matemática é ensinada.

O ensino de Matemática no Brasil e no mundo enfrenta desafios consideráveis, sobretudo em um cenário em que essas habilidades são cada vez mais essenciais para a compreensão e a atuação em um planeta altamente tecnológico e interconectado.

Tradicionalmente, o ensino da disciplina tem sido estruturado em torno de um currículo linear, focado em operações básicas, resolução de problemas e conceitos abstratos. No entanto, muitos alunos encontram dificuldades em acompanhar esse modelo, seja por falta de conexão entre o conteúdo e suas experiências diárias, seja pela natureza abstrata dos conceitos matemáticos.

Os dados de exames nacionais, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e a Prova Brasil, apontam que um número alarmante de estudantes brasileiros enfrenta dificuldades significativas em Matemática. Segundo os resultados de 2019, cerca de 60% dos alunos do 5º ano e aproximadamente 95% dos alunos do 9º ano da rede pública não alcançaram os níveis desejados de proficiência matemática.

Esses resultados indicam que muitos alunos apresentam deficiências graves em habilidades básicas, como operações aritméticas, compreensão de frações e

resolução de problemas, o que evidencia a extensão do desafio.

Entre as crianças em idade escolar, uma parcela significativa apresenta dificuldades no aprendizado da Matemática. Essas dificuldades podem variar desde problemas temporários de compreensão até transtornos específicos de aprendizagem, como a discalculia. Estima-se que entre 3% e 6% das crianças brasileiras sofram de discalculia, um transtorno que afeta a capacidade de manipular números e realizar operações matemáticas.

A COGNIÇÃO NUMÉRICA

A cognição numérica forma a base neurocognitiva para a compreensão dos números e suas quantidades ao longo do desenvolvimento infantil.

Inicialmente, essa capacidade se manifesta como uma percepção pré-simbólica de grandeza (como volume, área e comprimento) e de quantidades (como coleções de objetos). Bebês de seis meses já conseguem discriminar grandes quantidades, mas essa habilidade é limitada tanto em extensão quanto em precisão. A capacidade de discriminação melhora com a idade, e as pequenas coleções de até quatro elementos são processadas com exatidão (*subitizing*), enquanto que para quantidades maiores a avaliação é aproximada.

O neuropsicólogo Michael von Aster e a psicóloga Ruth Shalev propuseram o *Modelo de Desenvolvimento da Cognição Numérica* (tabela ao lado), que descreve o desenvolvimento dessa capacidade em quatro passos.

O primeiro, chamado de cardinal, refere-se à representação numérica inata e permite um entendimento básico dos números na infância. O segundo, verbal, envolve a associação de números com palavras ouvidas e escritas. O terceiro, arábico, ocorre no ensino fundamental, quando as crianças aprendem a associar





algarismos arábicos às palavras que representam quantidades. O quarto, ordinal, é marcado pela criação de uma linha numérica mental que organiza as quantidades em um continuum, desenvolvendo-se ao longo da escolarização e da vida adulta. Cada passo é pré-condição para o seguinte, formando um sistema interligado para a compreensão numérica.

A abordagem tradicional do ensino de Matemática, muitas vezes baseada em métodos expositivos e repetitivos, pode ser insuficiente para atender às necessidades dos estudantes. A falta de personalização no ensino, associada à pressão por resultados rápidos, acaba por alienar alunos que necessitam de um ritmo de aprendizado diferente ou de métodos mais interativos. Diante desse cenário, surge a necessidade de repensar as metodologias de ensino, integrando novas tecnologias e abordagens baseadas em evidências para criar um ambiente de aprendizado mais inclusivo e eficaz.

RASTREIO DAS HABILIDADES PREDITORAS

A avaliação e a estimulação das habilidades preditoras é fundamental para garantir uma base sólida para a chamada cognição matemática. Essas habilidades formam os alicerces sobre os quais conceitos matemáticos mais complexos são construídos e para expandir a cognição numérica.

Avaliar e fortalecer essas competências desde cedo asseguram que as crianças estejam bem-preparadas para os desafios matemáticos futuros, promovendo um aprendizado mais eficaz e prevenindo dificuldades subsequentes. Com uma compreensão clara dessas habilidades preditoras, educadores e profissionais podem implementar intervenções específicas e personalizadas, ajudando a maximizar o potencial de cada aluno na área de matemática. ➤

Habilidades

MAGNITUDE NÃO SIMBÓLICA

Capacidade de estimar e comparar quantidades sem usar números específicos.

NOÇÃO DE MAGNITUDE SIMBÓLICA

Compreensão de números como representações de quantidades e sua relação entre si.

REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA DA MAGNITUDE

Capacidade de visualizar e manipular números de forma simbólica, como em uma linha numérica.

CONTAGEM NUMÉRICA

Habilidade de contar objetos ou números sequencialmente e compreender a ordem numérica.

VALOR POSICIONAL

Compreensão do sistema numérico decimal e importância das posições dos dígitos em um número.

TRANSCODIFICAÇÃO NUMÉRICA

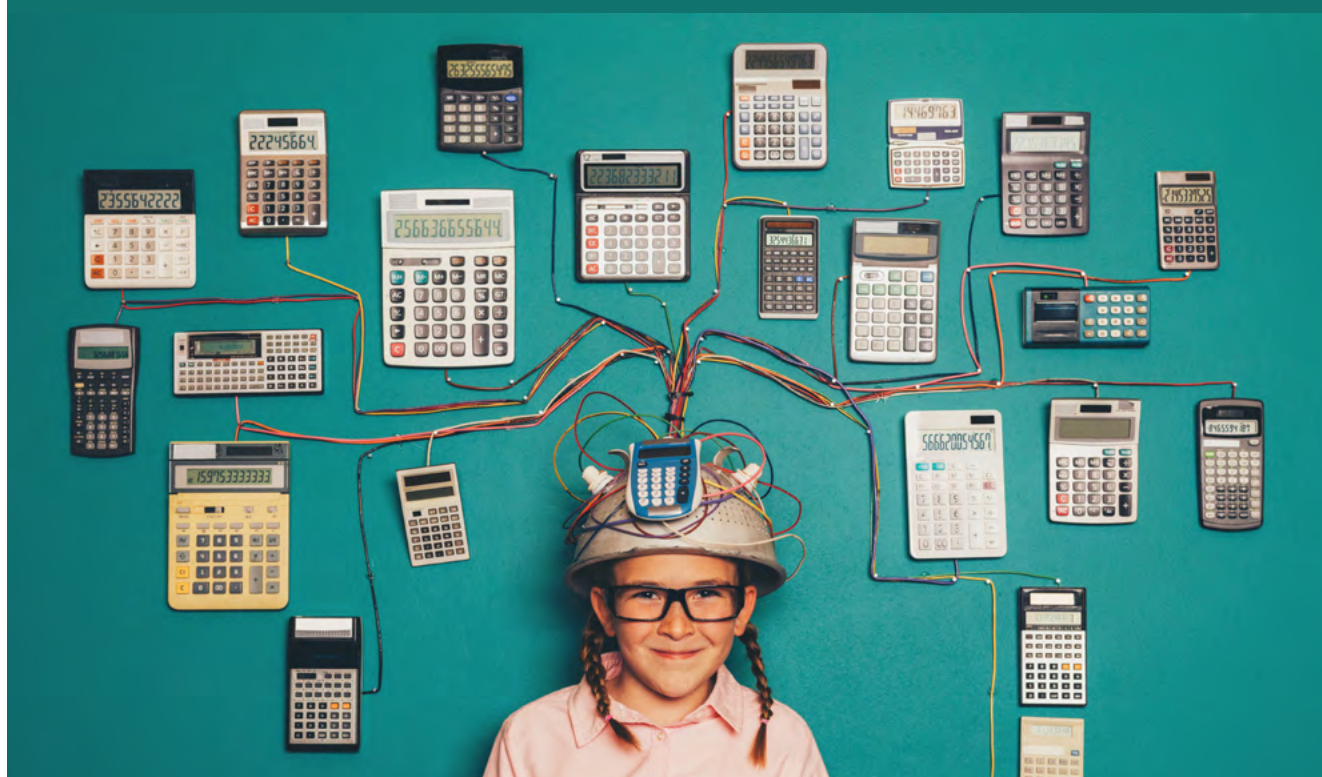
Habilidade de converter números entre diferentes formas de representação, como palavras e dígitos.

FATO NUMÉRICO

Memorização de fatos matemáticos básicos, como tabuada, que facilitam cálculos mentais rápidos.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Capacidade de aplicar conhecimentos matemáticos para resolver questões práticas e abstratas.



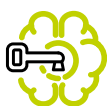
» Ao rastrear e avaliar as habilidades preditoras nos primeiros anos da jornada escolar, é possível identificar precocemente dificuldades de aprendizagem e orientar intervenções que podem transformar a trajetória de aprendizado de um aluno e prepará-lo para conceitos matemáticos mais complexos.

Essa ideia pode ser comparada ao filme *O jogo da imitação*, em que Alan Turing e sua equipe trabalham para decifrar o código Enigma, utilizado durante a Segunda Guerra Mundial. Assim como Turing teve que identificar padrões e falhas no código para quebrá-lo com sucesso, os educadores precisam mapear as habilidades matemáticas das crianças desde cedo, identificando quaisquer dificuldades ou lacunas que possam impedir o progresso.

Nesse filme, a descoberta de uma abordagem para decifrar o código foi

essencial para o sucesso da missão, e, em última análise, para salvar milhões de vidas. Da mesma forma, ao rastrear e avaliar habilidades como contagem numérica, valor posicional e resolução de problemas, os educadores podem intervir antes que as dificuldades se transformem em obstáculos maiores.

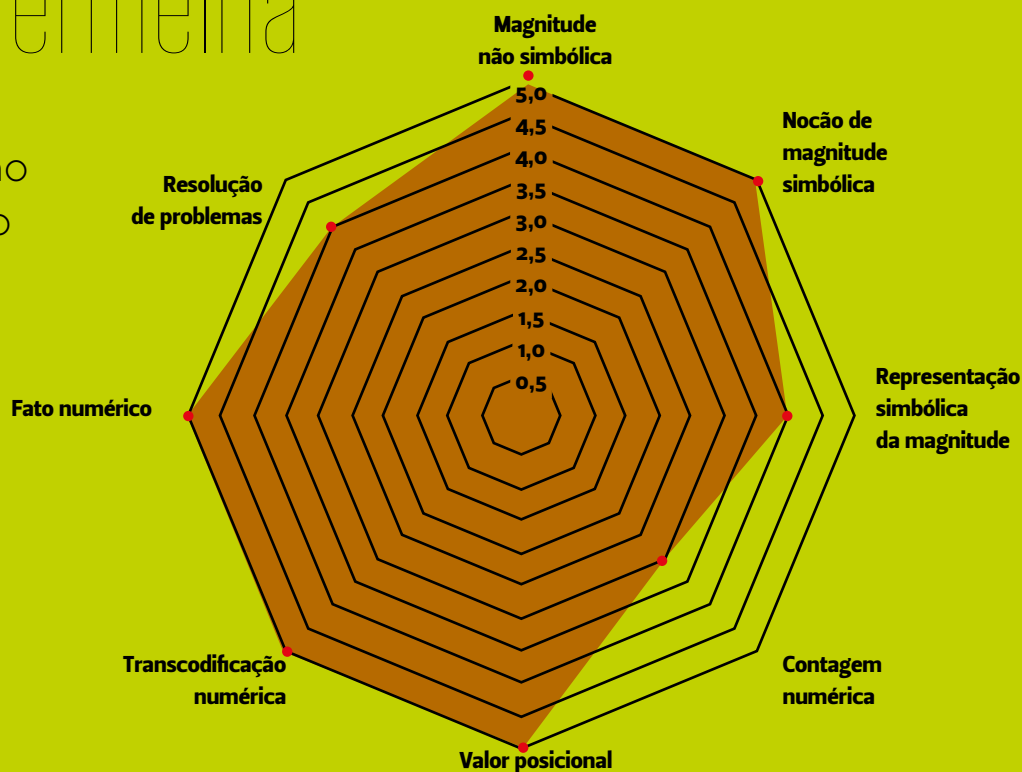
Para garantir que o rastreamento e a avaliação das habilidades matemáticas sejam eficazes, a tecnologia se torna uma aliada indispensável. Ferramentas digitais permitem que educadores realizem diagnósticos precisos e intervenções personalizadas, identificando rapidamente áreas nas quais as crianças podem estar enfrentando dificuldades. Um exemplo disso é a Clickneurons, uma plataforma desenvolvida para auxiliar na avaliação de habilidades cognitivas e matemáticas em crianças (Hennemann; Eugênio, 2024). »



A neurociência mostra que o aprendizado matemático requer tempo, repetição e reflexão, desafiando a superficialidade da sociedade moderna de consumo rápido.

Rota Vermelha

Gráfico de desempenho da Avaliação de Rastreio



Fonte: Programa Educacional Neurons [Arpen] – Rota Vermelha: Habilidades Matemáticas (6 – 9 anos), HENNEMANN, EUGÊNIO (2019).

Neurociência e Matemática: **como nosso cérebro aprende** em um mundo tão complexo?

A neurociência tem revelado que o aprendizado matemático é um processo complexo, que envolve múltiplas áreas do cérebro.

O CÓRTEX PARIETAL é particularmente importante para o processamento numérico e espacial, enquanto o córtex pré-frontal desempenha um papel crucial no raciocínio lógico, no planejamento e na resolução de problemas. O aprendizado matemático também depende de habilidades cognitivas básicas, como a memória de trabalho, a atenção e o controle inibitório. Essas funções executivas são essenciais para que os alunos possam manipular informações matemáticas, resolver problemas complexos e aplicar conceitos em diferentes contextos.

Contudo, em um mundo cada vez mais acelerado, com informações fragmentadas e em grandes

volumes, o cérebro é constantemente desafiado a processar e integrar esses dados. A sociedade moderna, com seus vídeos curtos e conteúdos de consumo rápido, não favorece o aprofundamento necessário para a consolidação de conceitos.

Pesquisas mostram que o aprendizado profundo, especialmente em disciplinas como Matemática, exige um tempo de exposição prolongado e repetitivo ao conteúdo, para que as informações sejam devidamente processadas e armazenadas na memória de longo prazo (Soderstrom; Bjork, 2015). Ou seja, aprender matemática requer tempo, repetição e reflexão – processos incompatíveis com a cultura de



gratificação instantânea e superficialidade do consumo de informação nos dias de hoje.

A repetição espaçada é uma técnica particularmente eficaz para a retenção de conceitos matemáticos, pois permite que o cérebro reforce as conexões neurais necessárias para o entendimento e a aplicação desses conceitos (Rohrer, 2015). A consolidação dessas informações, por sua vez, depende de uma prática deliberada e constante, que vai muito além do consumo passivo e fragmentado de informações.

Para alunos com discalculia ou Transtorno do Espectro Autista (TEA), o processo de aprendizado da matemática pode ser ainda mais desafiador. A dis-

calculia, hoje conhecida como Transtorno Específico de Aprendizagem com prejuízo na Matemática, por exemplo, é associada a uma disfunção na região parietal do cérebro, que prejudica a capacidade de manipular números e compreender relações espaciais (Butterworth; Varma; Laurillard, 2011).

No caso do TEA, os déficits podem se manifestar em várias áreas, desde dificuldades em compreensão de conceitos abstratos até problemas com a generalização de habilidades aprendidas em novos contextos (Pellicano, 2013). Esses desafios ressaltam ainda mais a necessidade de abordagens de ensino que considerem as diferenças individuais no processamento cerebral e ofereçam suporte personalizado para cada aluno.

A crítica à cultura do consumo rápido de informações também se aplica à educação. A Matemática, como disciplina, não pode ser reduzida a pedaços de informações que podem ser rapidamente consumidos e descartados. Exige um processo contínuo de construção e revisão, que deve ser respeitado e valorizado, mesmo em um mundo que parece estar sempre correndo.

Assim, em vez de encorajar práticas de aprendizado que se alinhem com a tendência da superficialidade, é essencial que os educadores e os sistemas educacionais promovam um ambiente que permita tempo para a reflexão, a prática repetitiva e o aprendizado profundo, assegurando que os alunos desenvolvam uma compreensão sólida e duradoura dos conceitos matemáticos. □

TIAGO EUGÊNIO

é psicobiólogo e neuropsicopedagogo clínico e autor de livros como *Aula em jogo* e da coleção *Caminhos neuroeducativos*. É diretor executivo da *Clickneurons*.

PARA SABER MAIS

- BUTTERWORTH, B.; VARMA, S.; LAURILLARD, D. (2011). *Dyscalculia: From brain to education*. *Science*, 332(6033), 1049-1053. doi:10.1126/science.1201536.
- EUGÊNIO, T. (2024). *Aula em Jogo: descomplicando a gamificação para educadores*. Editora Évora.
- HENNEMANN, A.; EUGÊNIO, T. (2024). *Coleção Caminhos Neuroeducativos – Volume 1: identificação precoce das dificuldades e transtornos de aprendizagem*. Editora Évora.
- PELLICANO, E. (2013). *Testing the Predictive Power of Cognitive Atypicalities in Autistic Children: Evidence from a 3-Year Follow-Up Study*. *Autism Research*, 6(4), 258-267. doi:10.1002/aur.1286.
- ROHRER, D. (2015). *Student instruction should be distributed over long time periods*. *Educational Psychology Review*, 27(4), 635-643. doi:10.1007/s10648-014-9284-z.
- SODERSTROM, N. C.; & BJORK, R. A. (2015). *Learning versus performance: An integrative review*. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 176-199. doi:10.1177/1745691615569000.
- VON ASTER, M.; SHALEV, R. S. *Number development and developmental dyscalculia*. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 49, p. 868-873, 2007.



Matemática e tecnologia: tudo a ver!

É preciso reimaginar a forma como a matemática é ensinada, utilizando métodos inovadores que conectem o conteúdo à realidade dos alunos e os preparem para um mundo altamente tecnológico.

TEXTO *Tiago Eugênio*



$$\Psi^*(x,t)\Psi(x,t)$$

$$H(t)|\Psi(t)\rangle = ih \frac{d}{dt} |\Psi(t)\rangle$$

$$(E-q\phi)^2 - (pc-qA)^2 = (mc^2)^2$$

ENGAJAR E MOTIVAR os alunos no ensino da matemática é um desafio constante para os educadores. A disciplina é vista pelos estudantes como abstrata, distante de sua realidade diária e desprovida de aplicações práticas tangíveis. Essa percepção pode levar à falta de interesse e motivação, dificultando o aprendizado e o desenvolvimento de habilidades matemáticas essenciais. Para superar esse desafio, é crucial que os conteúdos matemáticos sejam conectados ao mundo real e apresentados de maneira que os alunos possam ver sua relevância e sua aplicação prática.

A integração da tecnologia no ensino da Matemática tem o potencial de transformar a maneira como os alunos aprendem e se envolvem com a disciplina. Ferramentas tecnológicas, como jogos educativos, plataformas de aprendizado adaptativo e simuladores interativos oferecem novas maneiras de apresentar conceitos matemáticos, tornando-os mais acessíveis e compreensíveis. A tecnologia permite criar ambientes

de aprendizagem interativos e imersivos, em que conceitos abstratos ganham vida e se tornam experiências visuais e práticas.

Um exemplo prático de como a tecnologia pode ser usada para conectar a matemática ao cotidiano dos alunos é por meio do uso de videogames, uma paixão comum entre os jovens.

O que muitos estudantes podem não perceber é que os jogos de videogame são construídos a partir de conceitos básicos de matemática. Por exemplo, a criação de gráficos em 3D, tão comuns em jogos de aventura e ação, envolve a aplicação de geometria e álgebra.

O movimento dos personagens e dos objetos no jogo é governado por vetores e transformações matriciais. A física que determina como um personagem pula, cai ou colide com outros objetos no jogo é baseada em equações matemáticas que moldam a gravidade e outras forças. »

» Além disso, algoritmos matemáticos complexos são utilizados para criar a inteligência artificial dos personagens não jogadores (NPCs), permitindo que eles respondam de maneira realista às ações do jogador. Até mesmo o design de níveis e a geração procedural (programação baseada em funções ou procedimentos que operam dados) de mundos, como em jogos *sandbox*, dependem de conceitos como teoria dos grafos e algoritmos de geração aleatória.

Em vez de ensinar conceitos matemáticos de forma isolada e abstrata, os professores podem utilizar softwares de design de jogos, simuladores matemáticos ou mesmo criar projetos nos quais os alunos desenvolvam partes simples de um jogo, aplicando diretamente o que aprenderam em Matemática.

Por exemplo, um projeto em sala de aula pode envolver a criação de um pequeno jogo em que os alunos precisem programar o movimento de um personagem, utilizando conceitos de Geometria para calcular trajetórias e distâncias. Outro projeto pode envolver a criação de um simulador simples de física, em que os alunos ajustam variáveis matemáticas para ver como afetam o movimento dos objetos no jogo.

Ao adotar essa abordagem, os professores não apenas tornam a matemática mais acessível e relevante, mas também equipam os alunos com habilidades práticas que são altamente valorizadas no mercado de trabalho moderno. Ao ver a matemática como uma ferramenta poderosa que pode ser aplicada em campos que eles consideram interessantes, os alunos estão mais propensos a se envolver profundamente com a disciplina e a desenvolver um amor duradouro pelo aprendizado.

Para implementar essas abordagens em sala de aula, os educadores podem aproveitar uma variedade de ferramentas gratuitas, que tornam o ensino de Matemática mais interativo e prático. Confira algumas dessas ferramentas:

» **BLOCKLY:** é uma plataforma de programação visual que permite aos alunos criar códigos arrastando e soltando blocos que representam diferentes comandos. É uma ótima ferramenta para introduzir conceitos de lógica, *loops* e condições, além de facilitar a compreensão dos princípios da programação e da matemática computacional.

» **ALICE:** é um software de programação visual em 3D que permite aos alunos criar animações, narrativas interativas e jogos simples. Ao programar os movimentos e as interações dos personagens, os alunos aprendem conceitos de matemática como coordenadas, ângulos e vetores.

» **CONSTRUCT 3:** uma ferramenta poderosa e fácil de usar para o desenvolvimento de jogos, o Construct permite que os alunos criem jogos em 2D

sem a necessidade de conhecimento avançado de programação. Eles podem aplicar conceitos matemáticos de Física, Geometria e Álgebra enquanto desenvolvem jogos, tornando o aprendizado mais relevante e envolvente.

» **GDEVELOP:** plataforma de desenvolvimento de jogos 2D gratuita e de código aberto que permite aos alunos criar jogos sem necessidade de programação. GDevelop inclui uma lógica baseada em eventos que ajuda a ensinar conceitos matemáticos, como variáveis e álgebra, de maneira acessível.

» **TURTLE ACADEMY:** plataforma para aprender programação usando a linguagem LOGO, em que os alunos podem escrever comandos simples para controlar uma tartaruga digital. Esta ferramenta é excelente para ensinar conceitos básicos de Geometria, como ângulos e formas, por meio da programação.

» **TINKERCAD:** embora mais focado em design 3D, o Tinkercad permite que os alunos explorem conceitos de geometria espacial e de matemática enquanto criam modelos tridimensionais. É uma excelente ferramenta para projetos que envolvem o design de objetos e de estruturas.

» **PHET INTERACTIVE SIMULATIONS:** oferece simulações interativas de Física, Química, Biologia e Matemática. Essas simulações permitem que os alunos manipulem variáveis matemáticas e observem os efeitos, o que é especialmente útil para compreender conceitos abstratos de uma forma prática e visual.

» **APP INVENTOR:** criado pelo MIT, o App Inventor é uma plataforma que permite aos alunos criar aplicativos para dispositivos Android usando uma interface de programação visual baseada em blocos. Os alunos podem aplicar conceitos de matemática e lógica para desenvolver funcionalidades interativas em seus aplicativos.

Essas são algumas ferramentas indicadas para educadores que desejam integrar princípios de programação e matemática em suas aulas de maneira envolvente e acessível. Elas ajudam a transformar conceitos abstratos em experiências concretas, permitindo que os alunos visualizem e experimentem diretamente as aplicações práticas da matemática e da ciência da computação.

Ao explicar como a matemática é usada para criar os jogos que eles amam, os professores podem capturar a imaginação dos alunos e mostrar a relevância da matemática em áreas que eles já consideram fascinantes.



QUAIS SÃO OS BENEFÍCIOS NEUROCIENTÍFICOS DO USO DA TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA?

A neurociência mostra que, quando os alunos estão engajados e motivados, o cérebro libera neurotransmissores como a dopamina, que estão associados à expectativa positiva e à recompensa. Isso não só torna o aprendizado mais agradável, mas também reforça as conexões neurais, facilitando a retenção e o entendimento dos conceitos.

Além disso, a tecnologia permite que o ensino seja adaptado ao ritmo e às necessidades de cada aluno, um conceito conhecido como aprendizagem personalizada. Essa personalização é particularmente importante para alunos com dificuldades de aprendizagem, como a discalculia ou o TEA, que podem necessitar de abordagens de ensino diferenciadas. Ferramentas tecnológicas que oferecem feedback imediato e ajustam o nível de dificuldade das atividades ajudam a manter os alunos desafiados, mas sem sobrecarregá-los, permitindo que eles progridam em seu próprio ritmo.

Plataformas como Khan Academy e Code.org são excelentes

exemplos de recursos que implementam esses conceitos de maneira eficaz. Khan Academy oferece uma vasta gama de lições interativas que cobrem desde aritmética básica até cálculo avançado, adaptando o conteúdo com base no progresso individual do aluno.

Isso permite que cada estudante receba o apoio necessário para superar suas dificuldades específicas, seja com o auxílio de vídeos explicativos, exercícios práticos ou tutoriais personalizados. Code.org, por sua vez, é uma plataforma que introduz os alunos ao mundo da programação de uma maneira acessível e divertida.

Por meio de cursos interativos e jogos, os alunos aprendem conceitos de lógica, algoritmos e resolução de problemas, que são fundamentais tanto para a matemática quanto para a ciência da computação. A plataforma também ajusta a dificuldade das atividades conforme o aluno avança, garantindo que o aprendizado seja contínuo e progressivo. »



BENEFÍCIO	DESCRIÇÃO	FERRAMENTAS
LIBERAÇÃO DE DOPAMINA	A tecnologia engaja e motiva os alunos, liberando dopamina, um neurotransmissor associado à expectativa e à recompensa, que facilita a retenção e o entendimento dos conceitos.	Jogos educativos, Kahoot!
REFORÇO DAS CONEXÕES NEURAIS	A repetição e a prática por meio de plataformas interativas reforçam as conexões neurais, promovendo a retenção de informações e o entendimento profundo dos conceitos.	Khan Academy, Code.org
APRENDIZAGEM PERSONALIZADA	Ferramentas tecnológicas permitem que o ensino seja adaptado ao ritmo e às necessidades de cada aluno, proporcionando um aprendizado personalizado e mais eficaz.	Khan Academy, Code.org
FEEDBACK IMEDIATO	A tecnologia oferece feedback em tempo real, permitindo que os alunos corrijam seus erros imediatamente e avancem no seu próprio ritmo, o que é crucial para o aprendizado.	Scratch, Kahoot!, Construct, Blockly
ESTIMULAÇÃO DA PLASTICIDADE CEREBRAL	Experiências ricas e variadas proporcionadas pela tecnologia, como jogos interativos e simulações, estimulam a plasticidade cerebral, fortalecendo as redes neurais envolvidas no processamento matemático.	PhET Interactive Simulations, GeoGebra, GDevelop
CONEXÃO ENTRE MATEMÁTICA E REALIDADE	Ferramentas tecnológicas demonstram a aplicação prática da matemática em situações do dia a dia, tornando o aprendizado mais relevante e motivador para os alunos.	Tinkercad, GeoGebra, PhET Interactive S., Scratch, App Inventor
APRENDIZADO PROFUNDO E CONTÍNUO	A tecnologia permite uma progressão contínua no aprendizado, com atividades que se adaptam ao progresso do aluno, incentivando o aprendizado profundo e a aplicação prática dos conceitos.	Code.org, Khan Academy, Scratch

» COMO A GAMIFICAÇÃO PODE COLABORAR NO ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS?

A gamificação, que envolve a aplicação de elementos de jogos em contextos não relacionados a jogos, tem se mostrado uma abordagem poderosa no ensino de Matemática. Transforma o aprendizado em uma experiência dinâmica e motivadora, em que conceitos matemáticos, muitas vezes percebidos como áridos ou difíceis, são apresentados como desafios empolgantes e acessíveis. Ao utilizar mecanismos típicos dos jogos, como pontos, níveis, desafios e recompensas, a gamificação pode tornar o processo de aprendizado mais envolvente e eficaz.

1 SISTEMA DE PONTUAÇÃO E RECOMPENSAS

Em sala de aula, os alunos podem acumular pontos por cada tarefa matemática que completam com sucesso. Esses pontos podem ser trocados por recompensas, como a oportunidade de escolher a atividade seguinte ou ganhar um poder especial, como pedir uma dica ao professor. Isso incentiva os alunos a se esforçarem mais e a se envolverem ativamente com o conteúdo, transformando o aprendizado em uma competição saudável consigo mesmos e com seus colegas.

2 NÍVEIS DE DIFICULDADE PROGRESSIVOS

O currículo matemático pode ser estruturado em diferentes níveis, semelhantes aos níveis de um jogo. À medida que os alunos dominam conceitos básicos, eles passam de nível para tópicos mais avançados. Cada nível pode incluir novos desafios e obstáculos, mantendo os alunos engajados. Esse sistema proporciona um senso de progresso e realização, além de permitir que os alunos avancem no seu próprio ritmo, garantindo que cada um seja desafiado adequadamente.

3 DESAFIOS E MISSÕES

Em vez de atribuições tradicionais, os professores podem propor missões matemáticas, em que os alunos precisam resolver uma série de problemas para completar uma tarefa específica. Essas missões podem

estar relacionadas a cenários fictícios, como salvar uma cidade resolvendo equações, ou descobrir um tesouro ao solucionar problemas de geometria. A narrativa envolvente e os objetivos claros tornam o aprendizado mais divertido e menos intimidador, especialmente para alunos que possam se sentir sobrecarregados com tarefas convencionais.

4 COMPETIÇÃO SAUDÁVEL

Os professores podem organizar torneios matemáticos ou competições de resolução de problemas em equipe. Cada grupo pode competir para ver quem resolve mais problemas em um determinado tempo, com prêmios simbólicos para os vencedores, como crachás de “Mestre da Matemática” ou “Detetive dos Números”. Além de incentivar o aprendizado, essas atividades desenvolvem competências sociais, como comunicação, cooperação e trabalho em equipe, essenciais tanto na matemática quanto na vida cotidiana.

5 PROGRESSÃO E DESBLOQUEIO DE CONQUISTAS

Ao completar determinadas tarefas ou atingir certos marcos, os alunos podem desbloquear conquistas ou *badges* que marcam seu progresso. Essas conquistas podem ser exibidas em um mural na sala de aula ou em um sistema on-line, servindo como reconhecimento público do sucesso do aluno. A visibilidade do progresso e o reconhecimento das conquistas contribuem para aumentar a motivação intrínseca dos alunos, incentivando-os a continuar se esforçando e aprendendo.

6 O PODER DO STORYTELLING

O poder da narrativa associada a práticas gamificadas transforma a experiência de aprendizagem de Matemática ao tornar os conteúdos mais envolventes e significativos para os alunos. Ao utilizar narrativas criativas, os estudantes são imersos em cenários que conectam os conceitos matemáticos a desafios concretos e contextos lúdicos, o que aumenta a motivação e facilita a compreensão. Essa combinação de histórias cativantes e elementos de jogos permite que os alunos se sintam parte ativa do processo, desenvolvendo habilidades cognitivas e emocionais de forma dinâmica e divertida. Veja alguns exemplos no quadro a seguir.



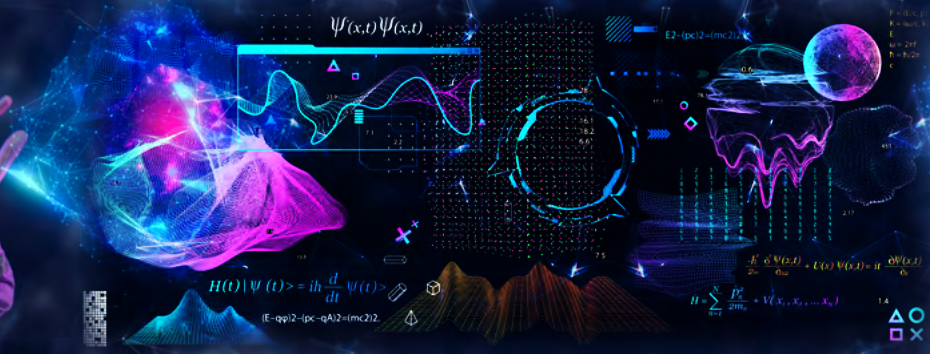
NÍVEL DE ENSINO

ANOS INICIAIS
(Fundamental 1)

ANOS FINAIS
(Fundamental 2)

ENSINO MÉDIO





TÓPICO MATEMÁTICO

NARRATIVA

GAMIFICAÇÃO

DESCRIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO

ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO BÁSICA

HARRY POTTER E A MAGIA DOS NÚMEROS

SISTEMA DE PONTUAÇÃO E RECOMPENSAS

Os alunos são aprendizes de bruxo em Hogwarts, ganhando pontos para suas casas ao resolver problemas de adição e subtração. Pontos acumulados são trocados por recompensas simbólicas, como poções e feitiços, com a casa vencedora recebendo a Taça das Casas no fim da semana.

FRAÇÕES E PORCENTAGENS

OS VINGADORES: MISSÃO MATEMÁTICA

MISSÕES MATEMÁTICAS COM PROGRESSÃO DE NÍVEIS

Alunos se tornam membros de Os Vingadores, completando missões matemáticas para salvar o mundo, resolvendo problemas de frações e porcentagens. Cada missão vencida desbloqueia novos poderes e níveis, culminando em uma batalha final contra Thanos, aplicando todos os conceitos aprendidos.

GEOMETRIA E TRIGONOMETRIA

MISSÃO IMPOSSÍVEL: OPERAÇÃO GEOMETRIA

COMPETIÇÃO SAUDÁVEL COM DESBLOQUEIO DE CONQUISTAS

Os alunos atuam como agentes secretos em uma missão de resolver enigmas geométricos e trigonométricos para desarmar bombas e traçar rotas de fuga. Equipes competem para ganhar conquistas como “Mestre dos Triângulos”, com as missões progressivamente aumentando em dificuldade, culminando em uma operação final, em que o grupo vencedor é reconhecido como “Agentes de Elite”.

A combinação entre o ensino de matemática e as novas tecnologias abre caminhos para um aprendizado mais eficaz e envolvente. O primeiro passo nesse processo é o rastreamento das habilidades cognitivas preditoras da matemática, essencial para identificar precocemente dificuldades que os alunos possam enfrentar. Isso permite intervenções personalizadas e focadas no desenvolvimento das bases cognitivas, como a compreensão de magnitude e o valor posicional, conforme discutido no texto.

Com essas bases sólidas, o uso de ferramentas digitais e métodos inovadores, como a gamificação, possibilita não apenas a personalização do ensino, mas também cria um ambiente dinâmico, em que os alunos podem explorar, errar e aprender de forma lúdica e significativa. Ao transformar a maneira como apresentamos a matemática, estamos construindo as bases para que as futuras gerações não apenas compreendam os números, mas também utilizem essas habilidades para resolver os desafios complexos de um mundo cada vez mais interconectado e tecnológico. □

PARA SABER MAIS

- Blocky Games. Disponível em: https://mod.lk/ed26_nt1. Acesso em: 13 set. 2024.
- Construct 3. Disponível em: https://mod.lk/ed26_nt2. Acesso em: 13 set. 2024.
- GDevelop. Disponível em: https://mod.lk/ed26_nt3. Acesso em: 13 set. 2024.
- Turtle Academy. Disponível em: https://mod.lk/ed26_nt4. Acesso em: 13 set. 2024.
- Tinkercad. Disponível em: https://mod.lk/ed26_nt5. Acesso em: 13 set. 2024.
- PhET Interactive Simulations. Disponível em: https://mod.lk/ed26_nt6. Acesso em: 13 set. 2024.
- App Inventor. Disponível em: https://mod.lk/ed26_nt7. Acesso em: 13 set. 2024.
- Code.org. Disponível em: https://mod.lk/ed26_nt8. Acesso em: 13 set. 2024.
- Khan Academy. Disponível em: https://mod.lk/ed26_nt9. Acesso em: 13 set. 2024.



SE PARA

MUDAR O MUNDO

É PRECISO **MUDAR A ESCOLA,**

QUE ASSIM SEJA



A escola é reflexo das tendências e inovações que acontecem no mundo. E o que acontece na escola, em algum momento, também se refletirá no mundo lá fora.

Nós nos dedicamos à educação. E é a partir dela que queremos mudar o mundo. Questionamos, replicamos, reinventamos e mudamos o hoje e o amanhã.

Porque nosso propósito é formar seres humanos plenos.



unoi.com.br

Mude a sua escola com **UNOi**

UNOi



Desbloqueie novas experiências no ensino médio

Abra caminho para uma nova abordagem em sala de aula.

A Edusfera é uma plataforma digital para o Ensino Médio. Dentro ou fora de sala, o professor tem diversas ferramentas on-line para montar suas aulas enquanto os alunos também aprendem conectados a um ensino colaborativo, mantendo os benefícios de se estudar de forma presencial.

Uma transformação digital. Tenha acesso a:

- Autonomia para reorganizar conteúdos
- Acompanhamento do aluno
- Curadoria de conteúdos
- Relatórios de progressão e desempenho

Conheça a **Edusfera**,
solução para o Ensino Médio.



 conheca.edusfera.com.br

 /plataformaedusfera

 @plataformaedusfera

 @edusfera

Você é único.

O jeito de aprender dos seus
alunos também.

Edusfera



c r e i o



Uma visão inovadora.
Uma missão transformadora.

CREIO é a solução educativa alinhada ao ensino católico do século XXI, que prova ser possível humanizar a educação e construir um mundo novo, começando por sua escola.



Visite
nossas
redes
sociais!

 sistemacreio.com.br

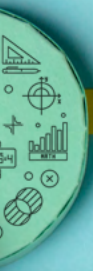
 [/sistemacreio](https://www.facebook.com/sistemacreio)

 [@sistemacreio](https://www.instagram.com/sistemacreio)

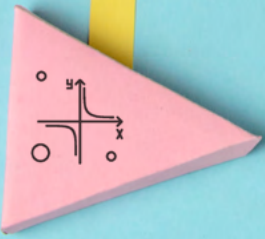
 [/sistemacreio](https://www.youtube.com/sistemacreio)



 **SANTILLANA**
EDUCAÇÃO



$P=4a$
 $a^2 + b^2 = c^2$
 $S = \frac{h \cdot c}{2}$
 $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
 $\sin^2 d + \cos^2 d = 1$
 $\sin \frac{3}{5}$



$A = bh$

A MATEMÁTICA, muitas vezes ensinada como uma ferramenta para realizar cálculos e resolver problemas numéricos, é, na verdade, muito mais do que isso. Aprender a manipular números e quantidades que aparecem naturalmente em nosso dia a dia é, sem dúvida, de extrema importância. A matemática nos fornece os meios para realizar essas tarefas de maneira eficiente. Contudo existe um outro aspecto da matemática, frequentemente negligenciado, mas igualmente crucial em nosso cotidiano: o raciocínio lógico.

O raciocínio lógico na matemática é fundamental, pois nos ensina a resolver problemas de maneira estruturada e objetiva. Ao lidar com números, fórmulas e conceitos abstratos, aprendemos a seguir uma sequência de passos lógicos, identificar padrões e aplicar regras de forma consistente. Isso fortalece nossa capacidade de pensar criticamente, analisar situações com clareza e tomar decisões bem fundamentadas. Entretanto, essa aplicação do raciocínio lógico vai muito além dos números.

Por exemplo, imagine uma turma de amigos em um grupo de WhatsApp que combina o seguinte: “Se fizer sol e todos os amigos confirmarem presença, o churrasco acontece”. Agora, suponha que apenas um amigo não tenha confirmado presença, mas o dia está lindamente ensolarado. O churrasco ainda acontecerá? Vamos analisar algumas respostas intuitivas para esse problema:

1 O churrasco não pode acontecer se o combinado for seguido à risca, pois a negação matemática da palavra “e” se torna: “Se não fizer sol ou um amigo não confirmar presença, o churrasco não acontecerá”.

2 O churrasco vai acontecer de toda forma, já que o dia está lindamente ensolarado.

No sentido lógico-matemático, ambos os raciocínios são incorretos. Isso ocorre porque a sentença original nos dá condições específicas para que o churrasco aconteça. Se uma dessas condições não for satisfeita, não podemos concluir nada com base no que foi dito. Portanto, os amigos precisam tomar uma nova decisão, e esta não vai violar o combinado.

Embora esse exemplo possa parecer bobinho, situações análogas em contextos mais críticos podem fazer uma grande diferença. Vamos considerar o seguinte exemplo no ambiente empresarial:

FRASE A: “A empresa decide que o produto só será lançado se os custos de produção forem 15% abaixo dos últimos três meses e o mercado estiver favorável”.

Numa linguagem lógica, só há uma situação em que o produto será lançado: **se** ambas as condições acontecerem simultaneamente – os custos de produção estiverem baixos e o mercado for favorável. Agora, suponha que os custos estejam dentro do padrão dos últimos três meses e o mercado esteja no melhor momento histórico já registrado. Analisemos o seguinte cenário:

1 O funcionário X, em um nível mais baixo na hierarquia, segue estritamente a **FRASE A** e decide não lançar o produto, já que a condição de os custos estarem 15% abaixo não foi atendida.

2 O funcionário Y, de hierarquia superior, descobre que o produto não foi lançado e, acreditando que perderam uma oportunidade valiosa devido ao mercado extremamente favorável, decide demitir o funcionário X.

Um grande problema foi gerado: um conflito interpessoal, em que opiniões e um possível jogo de poder se sobressaem. A demissão do funcionário X foi injusta, pois ele seguiu as instruções corretamente. No entanto, em muitos casos, o poder hierárquico prevalece, independentemente de quem esteja certo ou errado.

Se o conhecimento lógico-matemático fosse amplamente compreendido e utilizado, muitas interpretações erradas poderiam ser evitadas, reduzindo conflitos e injustiças. Em situações de poder, em que o certo e o errado podem ser ofuscados por interesses pessoais, uma linguagem lógica mais rigorosa traria clareza e objetividade.

Embora as ciências humanas, como a história e a filosofia, também exijam raciocínio e análise, elas frequentemente lidam com questões mais subjetivas. Isso gera uma diferença significativa. No campo das ciências humanas, múltiplas interpretações podem coexistir, e cada uma tem sua importância. O pensamento subjetivo permite que diferentes perspectivas sejam consideradas e compreendidas, enriquecendo o debate e possibilitando uma visão mais holística da realidade.

Na matemática, no entanto, a busca por soluções exatas e a prova de teoremas exigem uma abordagem mais rígida e direta. Essa distinção faz com que a matemática seja essencial para a formação de um pensamento mais objetivo e estruturado, complementando o olhar mais interpretativo e crítico das ciências humanas.

Por mais que o raciocínio lógico-matemático seja uma ferramenta poderosa para resolver ➤



Reinaldo Resende: uma jornada de aprendizado

A **JORNADA** na matemática de Reinaldo Resende de Oliveira, 28 anos, começou no último ano do Ensino Médio, cursado em escolas públicas da região do Capão Redondo, quando estudou para os vestibulares. Após um ano de cursinho – o Cursinho da Poli, em 2013 –, com o incentivo dos professores Eduardo e Thais, o pesquisador desenvolveu sua curiosidade pela teoria da matemática, sendo aprovado no curso de Bacharelado em Matemática no IME-USP, em 2014.

“Nas primeiras disciplinas, percebi tanto a dificuldade quanto a beleza do raciocínio matemático, o que despertou em mim uma vontade enorme de me aprofundar em seu entendimento, suas aplicações e sua utilidade”, conta Resende.

Durante a graduação, ele percebeu sua motivação pela pesquisa. Concluiu a graduação após três anos e meio, em 2017, e logo em seguida começou o mestrado no Instituto de Matemática da Universidade de São Paulo (IME-USP), sob a orientação do professor Gláucio Terra. Após dois anos, em 2019, finalizou o mestrado e iniciou o doutorado no IME-USP, orientado por Stefano Nardulli, da Universidade Federal do ABC, com coorientação de Camillo De Lellis, da importante Universidade de Princeton (EUA).

Desde o início, o doutorado foi dinâmico e produtivo: publicou cinco artigos, além de ter realizado visitas às universidades de Toronto e de Princeton, experiências que ampliaram sua visão sobre pesquisa científica. “Essas oportunidades foram cruciais na minha carreira,

pois abriram portas para opções de pós-doutorado no exterior. Após quatro anos, em 2023, obtive o título de doutor em Matemática e recebi, entre outras, a proposta de pós-doutoramento na Universidade de Carnegie Mellon, onde estou até hoje”, lembra.

Resende recebe recompensas importantes por sua dedicação à matemática. Recentemente, o Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da USP, em São Carlos, e a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) conferiram à tese de doutoramento de Resende o Prêmio Professor Carlos Teobaldo Gutierrez Vidalon. Esse prêmio é atribuído anualmente à melhor tese de doutorado em Matemática, no Brasil.

A pesquisa de Resende, no campo da Teoria Geométrica da Medida, trouxe caminhos para entender formas mínimas, vistas no mundo físico como aglomerados de bolhas de sabão, buracos negros e crescimento de cristais.

Essas formas, segundo entrevista dada por Resende ao *Jornal da USP*, exibem comportamentos em certos pontos chamados, na matemática, de pontos singulares. “Por exemplo, quando soprarmos bolhas de sabão e vemos dois pedaços de esferas se unindo em um círculo, esse círculo seria o conjunto singular”, descreve. “Com esse leque de novas informações, teorias matemáticas (e físicas) clássicas podem ser aplicadas para derivar novas propriedades dessas formas mínimas, como classificá-las completamente, usar abordagens numéricas para aplicação em problemas práticos etc.”, conclui.

» problemas cotidianos de forma direta e simples, o pensamento subjetivo é parte fundamental da natureza humana e desempenha um papel crucial na evolução sociológica. Ambas as áreas, embora diferentes, são igualmente importantes, pois desenvolvem habilidades complementares. Elas nos ajudam a entender e interagir com o mundo de maneira mais completa, aproveitando o que cada uma oferece de melhor.

Contudo, o raciocínio subjetivo das ciências humanas está muito mais implicitamente enraizado em nossa sociedade, enquanto o pensamento lógico-matemático não é tão difundido da mesma forma.

DEDUÇÕES RIGOROSAS

A abordagem lógica, que envolve deduções rigorosas e o uso de regras formais, muitas vezes não é apresentada de maneira acessível nas escolas e nas faculdades. Apenas em cursos específicos de matemática é que os alunos têm contato mais profundo com essa teoria. Esse talvez seja um grande problema no ensino da matemática, que, além de não explorar todo o seu potencial, acaba desmotivando muitos estudantes.

O ensino da matemática nas escolas muitas vezes se concentra exclusivamente em cálculos e fórmulas, o que pode passar a impressão de que a disciplina é puramente mecânica e voltada para tarefas que, atualmente, podem ser executadas com mais rapidez e precisão por computadores e calculadoras.

Com o avanço da tecnologia, realizar operações aritméticas simples, como somas, subtrações e multiplicações, é algo que dispositivos fazem de forma muito mais eficiente que nós, seres humanos. No entanto, a verdadeira força da matemática não reside apenas na execução de “contas”, mas sim no desenvolvimento do raciocínio lógico, que é essencial para a resolução de problemas complexos, a análise de situações e a tomada de decisões bem fundamentadas.

Se o foco fosse ampliado para incluir mais o aspecto lógico e abstrato da matemática, os alunos poderiam perceber que a disciplina vai muito além dos números e se aplica a diversas áreas da vida cotidiana. Ao não priorizar essa abordagem, o sistema educacional priva os alunos de uma ferramenta poderosa para entender o mundo de maneira mais crítica e estruturada. Muitos acabam desistindo da matemática porque a veem como algo distante de suas realidades, associada apenas

a números e cálculos, sem entender que o raciocínio lógico é aplicável em áreas como estratégia, planejamento e análise em qualquer contexto, seja pessoal, seja profissional.

Dessa forma, reestruturar o ensino da matemática para dar mais ênfase à lógica e à argumentação pode transformar a percepção que temos dessa disciplina. Assim como o raciocínio subjetivo das ciências humanas molda a maneira como entendemos e interagimos com as complexidades da sociedade, o raciocínio lógico-matemático pode trazer clareza e objetividade a muitas situações cotidianas e profissionais. Acredito que essa mudança tornaria a matemática mais atraente e acessível, despertando o interesse de mais pessoas.

Dito isso, o que faz da matemática tão fascinante é o fato de que ela está presente em todos os aspectos da nossa vida. Dos exemplos citados acima, baseados no pensamento lógico-matemático, às tecnologias que usamos diariamente e às soluções para problemas complexos na engenharia, na biologia e na economia.

O poder da matemática está justamente em sua universalidade. É uma linguagem que atravessa fronteiras e culturas. Ao ensinar matemática, não estamos apenas formando futuros matemáticos, engenheiros ou cientistas em geral. Estamos formando cidadãos mais preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, pessoas que pensam de maneira crítica e estruturada, capazes de resolver problemas de forma criativa e eficiente.

A matemática é a base para o avanço tecnológico, e, portanto, para o posicionamento estratégico do Brasil como potência científica e tecnológica mundial. Esses objetivos, obviamente, são estabelecidos com a formação de cientistas de alto nível. Contudo, em um nível mais profundo, isso nunca será possível se, no ensino básico fundamental, os alunos já perderem o interesse por essa linda disciplina. Isso faz com que o investimento em educação matemática em todos os níveis seja, sem dúvida, um dos pilares para o desenvolvimento do país. É crucial despertar nos alunos esse olhar curioso, essa capacidade de enxergar beleza nas regularidades e nos padrões da natureza, de se surpreender com as descobertas que os números nos proporcionam e, assim, cultivar um carinho pela matemática.

Por mais desafiadora que seja, a matemática é uma aventura intelectual fascinante. Cada problema que enfrentamos na matemática é uma oportu-



tunidade para inovar, para encontrar novas maneiras de pensar, para desenvolver uma resiliência que, ao final, transforma qualquer dificuldade em aprendizado. Desvendar a beleza da matemática é um caminho que não tem volta: uma vez que enxergamos o mundo por essa ótica, ele nunca mais parece o mesmo.

Um exemplo claro disso é quando aprendemos sobre as progressões geométricas e começamos a enxergar suas aplicações no dia a dia. Imagine observar as pétalas de uma flor ou a disposição das folhas em uma árvore: essa estrutura segue uma sequência matemática precisa, conhecida como a sequência de Fibonacci, que maximiza a exposição à luz do sol e a eficiência na captação de nutrientes.

A partir do momento em que entendemos como essas leis matemáticas moldam a natureza, passamos a enxergar o mundo de forma completamente diferente. O que antes parecia ser apenas uma bela paisagem natural agora revela uma complexa e elegante organização matemática. E essa nova forma de ver as coisas desperta em nós um fascínio e uma curiosidade que só crescem com o tempo.

Isso, para mim, é uma das principais razões pelas quais a matemática é apaixonante. E é essa paixão que precisa ser compartilhada com os alunos por meio de exemplos práticos, aplicações no dia a dia e técnicas que eles consigam ver utilidade desde o início, pois a matemática pode ser a chave para abrir portas que, antes, pareciam fechadas.

Assim, convido a todos, independentemente da área em que atuem, a enxergar a matemática não apenas como um conteúdo curricular, mas como uma ferramenta poderosa para moldar o pensamento, estimular a curiosidade e transformar desafios em oportunidades. Afinal, o futuro do Brasil depende, em grande parte, da nossa capacidade de formar mentes criativas, inovadoras e, acima de tudo, apaixonadas por aprender. ▣

REINALDO RESENDE

é doutor, mestre e bacharel em Matemática pelo IME-USP (Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo). Atualmente está cursando pós-doutorado na Universidade Carnegie Mellon (EUA). Recebeu o Prêmio Professor Carlos Teobaldo Gutierrez Vidalon 2024, com a tese Alguns resultados de regularidade em teoria geométrica da medida, que desenvolveu no Programa de Pós-Graduação em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da USP.

A matemática da cidadania

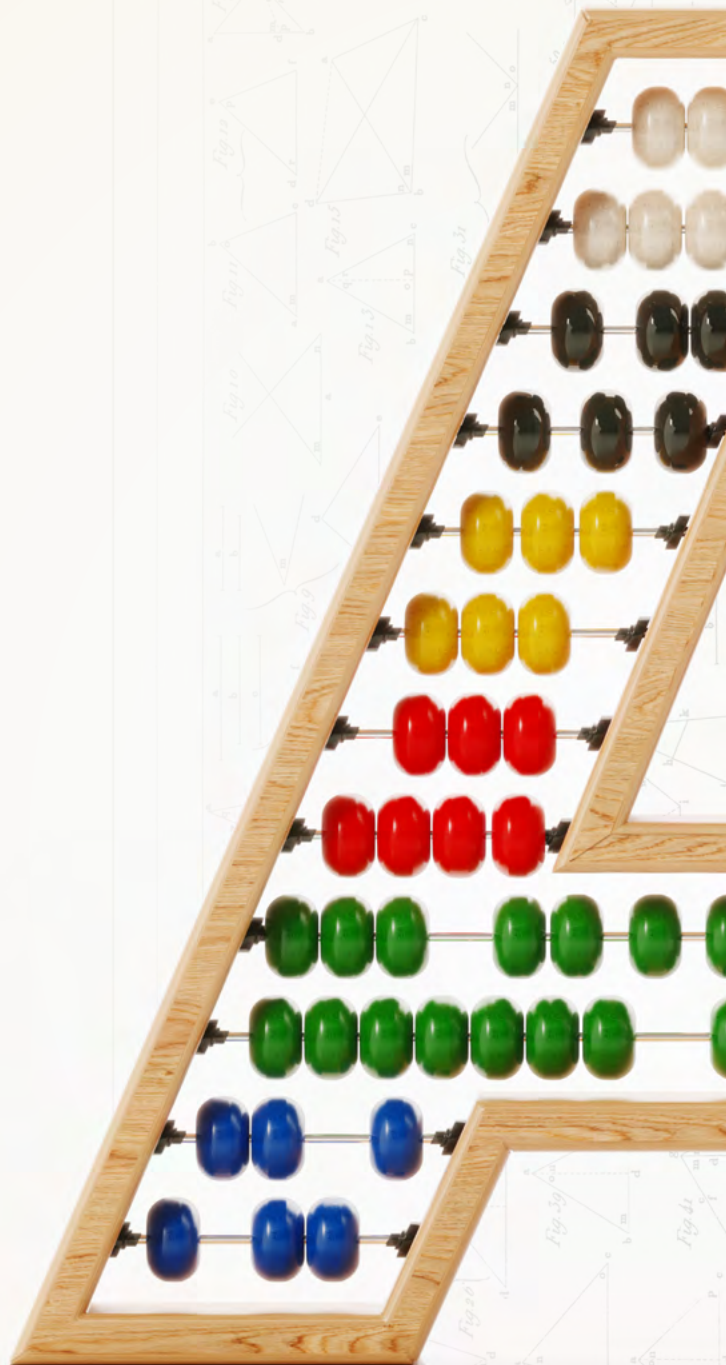
Há inúmeras consequências individuais e coletivas em função do baixo nível de conhecimento e aprendizado em matemática, como, por exemplo, o envolvimento em sites de apostas.

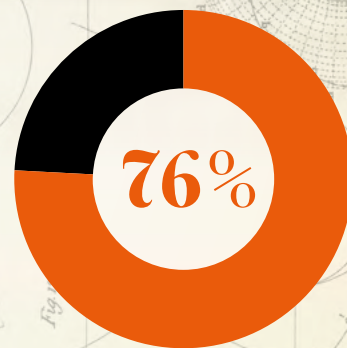
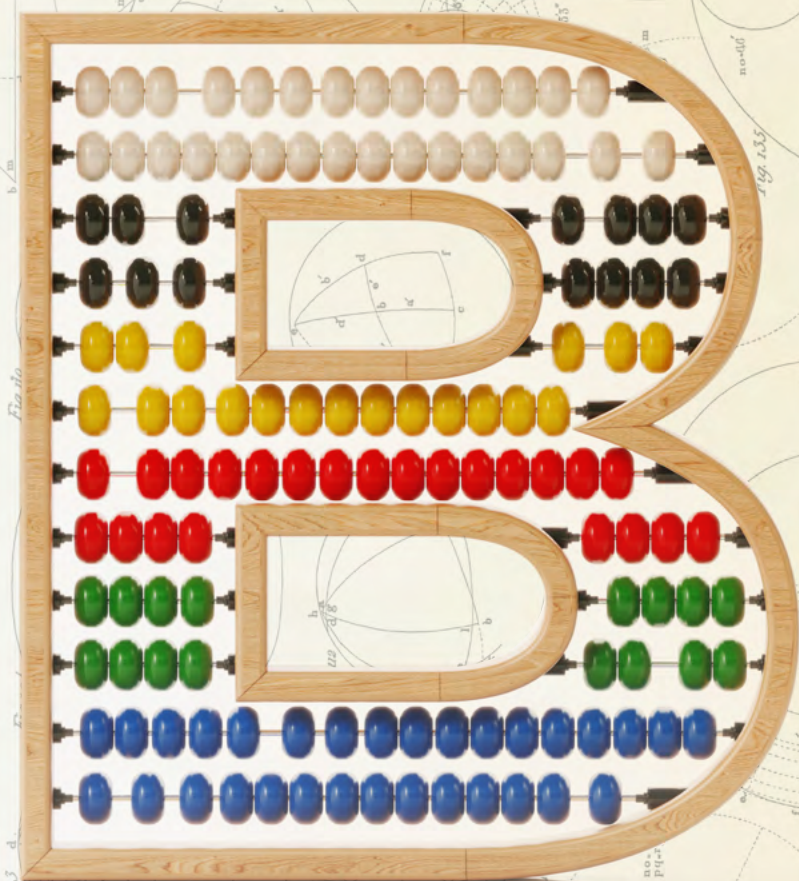
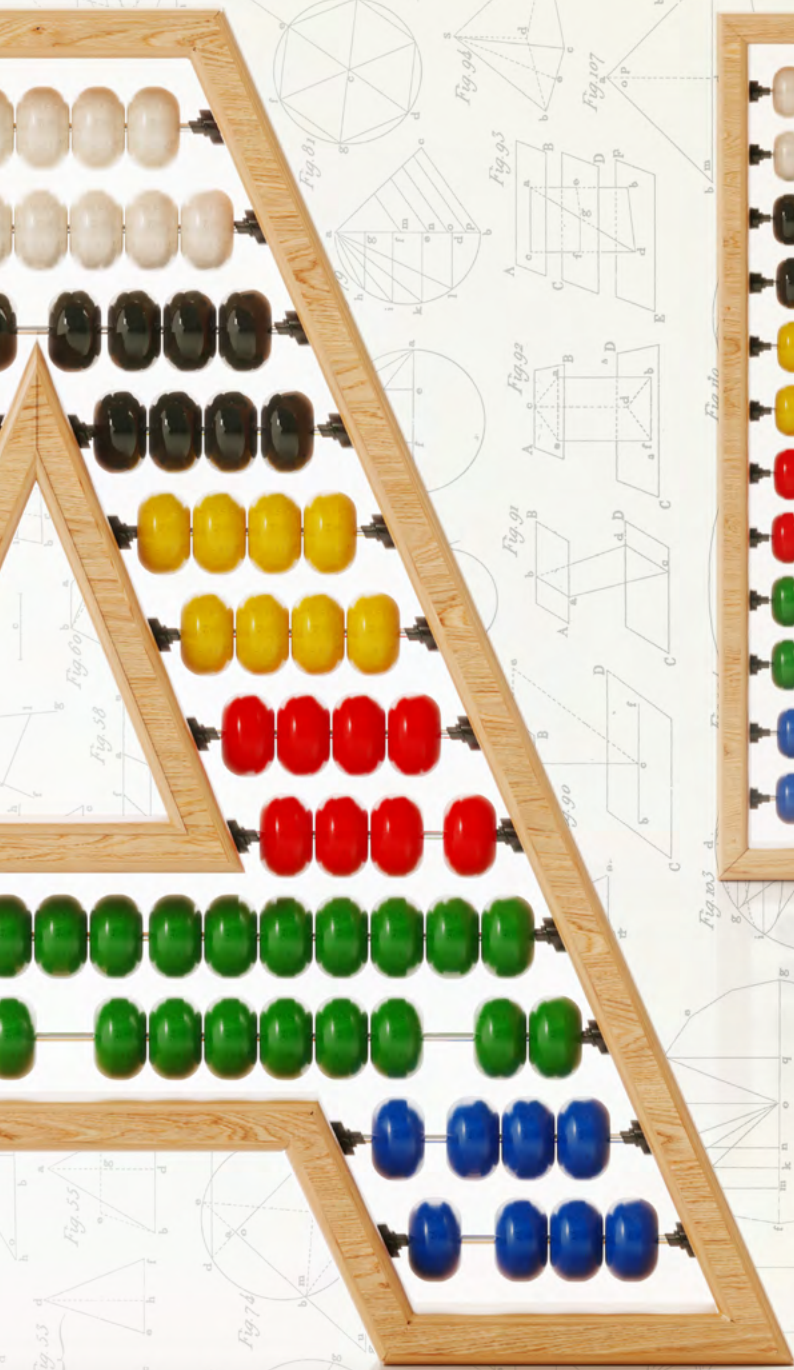
TEXTO *André Lázaro*

DAS CRIAÇÕES ANTIGAS às aplicações atuais, a matemática se multiplicou e subdividiu em inúmeras áreas, como atestam os eventos que reúnem especialistas na disciplina. Além de ampliar seu campo específico, outras áreas do conhecimento humano buscam recursos da matemática para alcançar maior precisão em suas investigações. Assim, tanto a biologia como as ciências sociais, a astronomia e a geologia, a medicina e a física, a computação e as pesquisas aplicadas, como as enquetes eleitorais, todas dialogam com os recursos que a matemática oferece.

A revolução digital que estamos vivendo é informada pela matemática. Maravilhas como os smartphones não apenas fazem cálculos sofisticados como eles próprios são frutos das invenções matemáticas, não apenas nos requisitos e nos parâmetros para sua fabricação, mas também em seu funcionamento. Por exemplo: o sistema de posicionamento que utilizamos facilmente nos aparelhos celulares são a combinação de complexas equações que tanto possibilitam a manutenção dos 24 satélites geoestacionários que formam o GPS (Global Positioning System) como a transmissão em tempo real das coordenadas que nos situam no espaço.

Outro exemplo próximo de nós é o funcionamento dos algoritmos. O nome já revela sua origem: foi o matemático árabe Al Khwarizmi, no século 9, quem descreveu regras para as equações matemáticas, exatamente o que fazem os algoritmos: uma sequência de orientações que conectam fases da realização de uma tarefa. ➤





das despesas com lazer e cultura estão sendo destinados a apostas nas famílias de baixa renda, constatou pesquisa.

» Essa sequência é escrita em linguagens específicas – linguagens computacionais – que determinam ações sucessivas a ser realizadas por máquinas. Assim, hoje, Google, Instagram, Facebook e Spotify são redes em que os algoritmos funcionam recolhendo dados e usos dos participantes e associando informações que hipoteticamente são de interesse dos usuários. Sob as afinidades e as rejeições estão os algoritmos.

A eficiência dos algoritmos e sua presença em nosso cotidiano têm despertado a preocupação de setores da sociedade, atentos à ocorrência de vieses antissociais na aplicação desses mecanismos em plataformas de interação. Em 2015, por exemplo, o Google pediu desculpas públicas pelo viés racista do seu aplicativo de fotos.

Os algoritmos não são neutros em seus procedimentos de associar e combinar informações, antes atendem aos modos e às intenções com que foram programados. Assim, é crescente a preocupação mundial com a interferência nos debates políticos e nas campanhas eleitorais. Já foram reunidas evidências de que houve usos manipulados em importantes campanhas, como a votação sobre o Brexit na Inglaterra e as eleições norte-americanas, brasileiras e em muitos outros países.

O professor Virgílio Almeida, cientista da computação, lembra que “a computação de décadas atrás tinha muito menor impacto na vida das pessoas, mas, com a invenção de celulares, tablets e da própria internet, ela se aproximou. (...) [Os algoritmos] são propriedade privada, mas seus impactos podem ser públicos”.

O DIÁLOGO ENTRE HUMANOS E MÁQUINAS

O diálogo entre humanos e máquinas programadas por algoritmos está em fase inicial, marcado por visões imediatistas e utilitárias, que não questionam os impactos profundos de seu uso nas relações pessoais, familiares e sociais. Há quem veja nesse diálogo o silenciamento da diversidade de opinião, visto que os algoritmos tendem a uniformizar grupos e agregá-los em torno de convicções fechadas e excludentes do diálogo democrático. A combinação dos algoritmos com a imensa quantidade de informações armazenadas nos big data permite especulações e manipulações ainda mais complexas cuja utilização não está sob algum valor ou norma ética, mas a serviço de elevar resultados, a qualquer custo.

Há quem identifique nesses processos automatizados uma ameaça ainda maior. A pesquisadora Cathy O’Neil chamou esses modelos nocivos de Armas de Destruição Matemáticas, ou ADMs. Em seu livro *Algoritmos de destruição em massa: como a big data aumenta a desigualdade e ameaça a demora*, O’Neil apresenta suas críticas aos sistemas automatizados já na parte inicial da obra ao declarar: “Este livro irá focar-se agudamente em outra direção, nos danos causados pelas ADMs e na injustiça que elas perpetuam. Iremos explorar exemplos danosos que afetam pessoas em pontos-chave da vida: acessar a universidade, tomar empréstimos, ser sentenciado à prisão ou encontrar e manter um emprego. Todas essas esferas da vida são cada vez mais controladas por modelos secretos exercendo punições arbitrárias”.

Para o professor Virgílio Almeida, é preciso fortalecer a educação, para que a população como conjunto entenda melhor o funcionamento desses mecanismos e, ao mesmo tempo, para formar pessoas que possam desenvolver programas e algoritmos respeitosos com a diversidade social política, cultural e religiosa.

A questão da matemática na cidadania, portanto, precisa ser vista em ao menos três dimensões complementares:

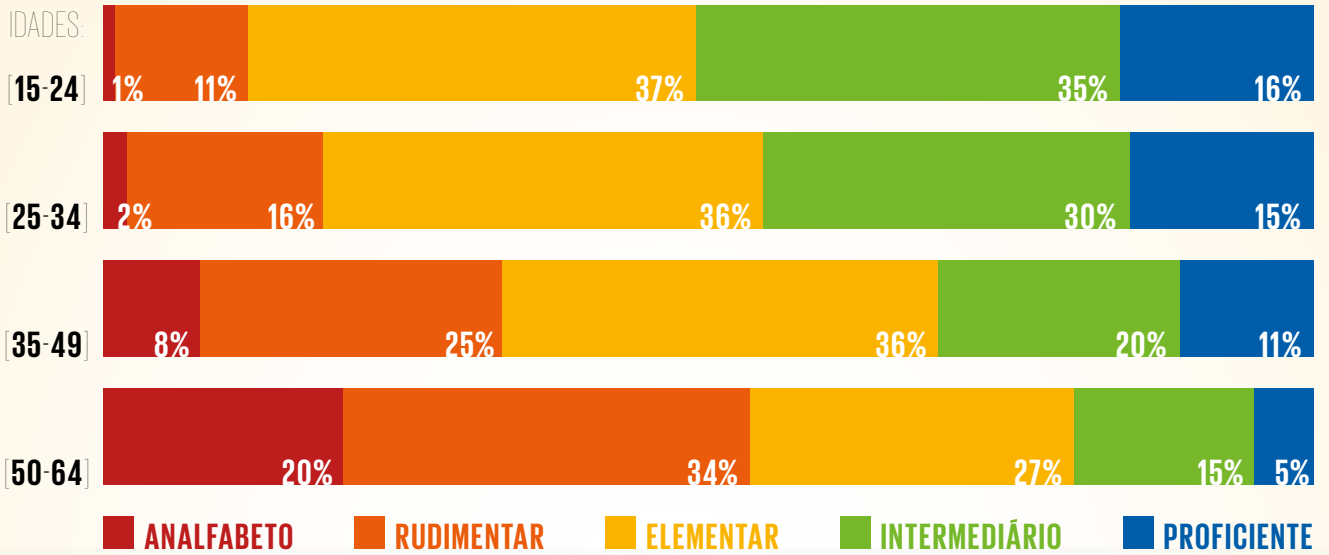
- » Desenvolver com o conjunto da população a capacidade de operar os procedimentos matemáticos em seu cotidiano, como as operações básicas, a leitura de proporções, gráficos e tabelas e as diversas notações das grandezas e suas relações;
- » Conhecer a presença da matemática nas diversas dimensões da vida, em especial nas utilizações automatizadas orientadas por algoritmos com fins comerciais ou políticos, de modo a lidar criticamente com seu funcionamento;
- » Promover a capacidade de abstração, sem a qual a vida social fica reduzida ao que é imediato e percebido como inevitável.

Neste particular, vale recorrer aos ensinamentos de Paulo Freire quando escreveu *Pedagogia do oprimido*. Para o patrono da educação brasileira, a educação de jovens e adultos analfabetos que conheceu no sertão pernambucano deveria enfrentar um sentimento profundo nessas populações: o fatalismo. O fatalismo, lembra Paulo Freire, “quase sempre (...) está referido ao poder do destino ou da sina ou do fado – potências irremovíveis – ou a uma distorcida visão de Deus”.

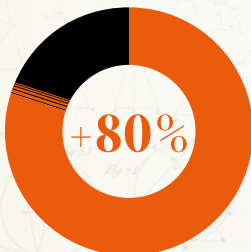
Hoje os algoritmos nos são apresentados como uma fatalidade; diante de um equívoco produzido por componentes digitais de um sistema, é comum que os responsáveis respondam sem ansiedade: é o sistema que funciona assim. A ideia de que o sistema tem interesses, vontades e desejos próprios é a versão contemporânea da fatalidade irreversível. A educação pode nos ajudar a transformar essa visão e esse comportamento?

Uma publicação brasileira do final dos anos 1980 chamou a atenção sobre o ensino e a aprendizagem de matemática no sistema escolar. Um breve resumo: crianças entre 9 e 15 anos que trabalhavam em venda de mercadorias em feiras realizavam mentalmente cálculos matemáticos com agilidade e método, mas erravam quando desafiadas a responder problemas semelhantes em moldes escolares, ou seja, as contas organizadas com lápis e papel. A pesquisa questiona o chamado “fracasso escolar” atribuído ao estudante, e o entende como o fracasso da escola. E busca localizar as razões desses resultados: »

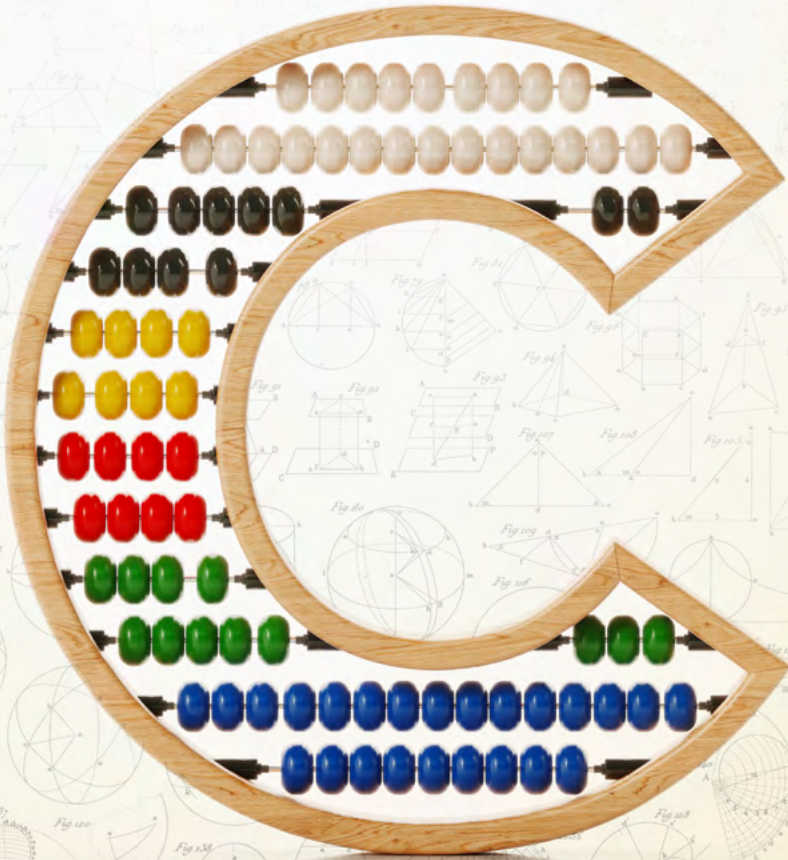
NÍVEIS DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA



Fonte: Inaf 2018.



das pessoas que apostam têm dívidas, inclusive com o nome constante no Serasa, segundo pesquisa de 2024.



- » **1** Na incapacidade de aferir a real capacidade da criança;
- 2** No desconhecimento dos processos naturais que levam a criança a adquirir o conhecimento;
- 3** Na incapacidade de estabelecer uma ponte entre o conhecimento formal que deseja transmitir e o conhecimento prático do qual a criança, pelo menos em parte, já dispõe.

Os resultados recentes de avaliações escolares – nacionais e internacionais – confirmam que é relativamente baixo o aprendizado de matemática pelos estudantes brasileiros.

Em todas as etapas da Educação Básica avaliadas, os resultados de matemática são inferiores à metade das escalas consideradas.

A análise desses resultados considerando as dimensões das desigualdades brasileiras revelam distâncias significativas entre determinados grupos, como os grupos de renda, raça/cor, região, sexo e território. As populações escolares mais pobres, negros e negras, os meninos e jovens, as populações do Norte e do Nordeste e as pessoas que vivem no campo são os grupos mais prejudicados em seus direitos de aprendizagem da matemática.

Na população adulta, encontramos resultados igualmente insatisfatórios. O Inaf (Índice Nacional de Alfabetismo Funcional) é um indicador, apurado por meio de teste presencial feito com 2.002 entrevistados com idade entre 15 e 64 anos, em todas as regiões do país, obedecendo às proporcionalidades de renda, à localização, à escolaridade, à cor e ao gênero. O teste traz temas de letramento e de numeramento e possui uma escala própria.

Criado em 2000 pela Ação Educativa em parceria com o Instituto Paulo Montenegro, à época vinculado ao Ibope, o indicador já foi apurado em dez edições no intervalo de 17 anos. O estudo dos dados do Inaf revela marcas de nossa história e de nossas desigualdades sociais que se perpetuam nos obstáculos educacionais. No gráfico anterior, observamos que as gerações mais jovens superaram o analfabetismo, mas ainda não alcançaram graus mais desenvolvidos das habilidades de linguagem e matemática. Pouco mais da metade da população jovem, de 15 a 24 anos, havia alcançado o grau intermediário da escala no teste de 2018.

Há inúmeras consequências individuais e coletivas em função do baixo nível de conhecimento e aprendizado em matemática. Um de seus efeitos perversos tem sido evidenciado recentemente: cresce de forma explosiva a presença de jogos de azar e apostas esportivas por meio de sites acessíveis pelos computadores e celulares. Estima-se que, em 2023, os jogos mobilizaram R\$ 100 bilhões, impactando diversos setores da economia. Nas famílias de baixa renda, a pesquisa constatou que 76% das despesas com lazer e cultura estão sendo destinados a apostas.

Um pouco do conhecimento da matemática e das questões de probabilidade já serviria de alerta para essa esperança mal dirigida às apostas esportivas. A atual falta de regulação, prevista apenas para o início do próximo ano, tem permitido toda a sorte de sedução para que se confunda investimento e aposta.

Além disso, pela pesquisa recente, sabemos que o estudo de graduação está sendo negligenciado em favor da expectativa de ganho nos jogos de azar.

Esse talvez seja o exemplo mais gritante de como a ausência de formação elementar e satisfatória em matemática permite o crescimento de crenças inconsistentes que envolvem os recursos financeiros já escassos de boa parte da população brasileira.

A pesquisa do Instituto Locomotiva identificou que, nos primeiros meses de 2024, 25 milhões de pessoas apostaram em sites de *bets*. Em cinco anos, já são 50 milhões, um quarto da população brasileira. Na pesquisa de 2024, mais de 80% das pessoas que apostam têm dívidas, inclusive com o nome constante no Serasa.

Além do prejuízo financeiro, disfarçado pelos pequenos ganhos ocasionais que as *bets* oferecem, já se constata o comprometimento da saúde mental de parte dos jogadores.

A matemática da cidadania está muito além de habilitar as pessoas às operações cotidianas pessoais ou profissionais. Sem prejuízo desse saber básico, é preciso estimular que o conhecimento da matemática seja também um instrumento de emancipação das pessoas face às imensas pressões, para que se renda aos apelos insensatos do ganho fácil ou do ódio por encomenda. A matemática, por sua beleza e seu rigor, deve estimular a abstração, formas de pensar que nos ajudem a criar um mundo mais justo, harmônico e sustentável. A conta é grande, mas talvez ainda seja possível!

PARA SABER MAIS

- BBC News: *Google pede desculpas por erro racista no aplicativo*, 1^o de julho de 2015. Disponível em: https://mod.lk/ed26_pa1. Acesso em: 13 set. 2024.
- Jornal da USP: *Algoritmos podem levar a aumento da exclusão na sociedade*, 12 de abril de 2022. Disponível em: https://mod.lk/ed26_pa2. Acesso em: 14 set. 2024.
- O Globo: *Brasileiros estão abrindo mão da graduação para gastar com bets e jogo do tigrinho*, diz pesquisa, 16 de setembro de 2024. Disponível em: https://mod.lk/ed26_pa3. Acesso em: 16 set. 2024.
- Agência Brasil: *“Pandemia” de bets avança mais rápido que surto da covid-19 no Brasil*, 31 de agosto de 2024. Disponível em: https://mod.lk/ed26_pa4. Acesso em: 16 set. 2024.
- O'NEIL, C. *Algoritmos de destruição em massa: como a big data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia*. Santo André, SP: Editora Rua do Sabão, 2020.
- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 17^o edição, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.
- CARRAHER, T.N.; CARRAHER, D.W.; SCHIEMANN, A.D. *Na vida, dez na escola, zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática*. Cad. Pesq. São Paulo (42): 79–86, agosto 1982. p. 86.
- Indicador de Alfabetismo Funcional – Inaf. Disponível em: https://mod.lk/ed26_pa5. Acesso em: 18 set. 2024.

ENSINANDO MATEMÁTICA

SE A APRENDIZAGEM de matemática é um desafio para estudantes do mundo todo, o ensino de matemática também é. Na década passada, a Unesco constituiu um grupo especializado para promover uma renovação da docência nos campos das ciências e da matemática. O estudo partiu da constatação de que os avanços tecnológicos demandam novas formas de motivar e ensinar crianças e jovens a aprender e a gostar de matemática.

Os resultados mais recentes do Pisa mostram que mesmo estudantes bem-sucedidos na matemática admitem ter pouco interesse pela área para além das tarefas escolares. Segundo o estudo da Unesco, há certa urgência para fortalecer a formação de docentes – inicial e continuada – e prepará-los para lidar com a disciplina na Educação Básica. Embora a matemática, mais do que nunca, esteja presente em nosso cotidiano, ela é invisível para os usuários de equipamentos operacionalizados a partir de lógicas matemáticas.

Garantir educação de qualidade para todos é um desafio que envolve aspectos específicos da disciplina e preconceitos que criam uma aura de inacessibilidade aos ensinamentos matemáticos. Como observam alguns formadores, há professores que valorizam essa premissa, sublinham as dificuldades da aprendizagem como uma forma de status da disciplina. Reprovar em Matemática já foi visto como uma distinção do professor, que ficava reconhecido pelo seu rigor. Questões de gênero também se rebatem no dia a dia com os alunos. Não é raro ouvir a condenação: “Meninas não são boas em matemática”. Mesmo quando se saem bem em provas, avaliações e testes, é comum que as próprias meninas expressem menor confiança em seu aprendizado.

O documento da Unesco enfatiza a necessidade de promover o chamado letramento matemático. As exigências contemporâneas de conhecimento básico da área são bem superiores àquelas que viveram os atuais

professores da disciplina, o que torna urgente programas de formação continuada para que os docentes articulem o saber de sua formação inicial com as demandas atuais. As tecnologias podem ser aliadas poderosas nessa atualização, seja por possíveis usos na escola, seja pelas alternativas de formação a distância disponíveis.

Dado o caráter cumulativo dos conhecimentos matemáticos, deve-se dar atenção particular aos primeiros anos da escolaridade, de modo que os estudantes construam bases sólidas para consolidar os conhecimentos mais complexos em sua trajetória escolar. No entanto, a realidade mostra que, nos Anos Iniciais, o perfil docente é mais generalista – ou polivalente –, cuja preparação específica para o ensino da Matemática é insuficiente.

Na visão dos especialistas, o ensino tradicional da disciplina incorre em alguns erros que dificultam a aprendizagem. Alegam, entre outros aspectos, que o ensino é formal, centrado na aprendizagem de técnicas e na memorização de regras. O ensino tradicional ignora as condições culturais dos estudantes, traça relações tênues com o mundo real e emprega aplicações estereotipadas. As práticas experimentais e as atividades de modelagem são raras, sem que haja uso pertinente da tecnologia. Os estudantes têm pouca autonomia no seu trabalho com a matemática e são, frequentemente, limitados nas tarefas de reprodução.

Essas observações, somadas a outras sobre a formação inicial, as condições de trabalho, os recursos didáticos e os padrões de carreira e de remuneração docente mostram que nossos alunos não estão sozinhos no desafio de aprender matemática; os docentes vivem seus próprios obstáculos para traduzir sua formação, compromisso e dedicação em resultados que estejam à altura das demandas matemáticas para a cidadania plena.

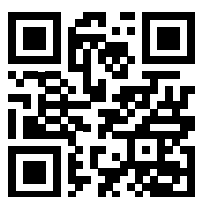


VEM AÍ...

PNLD
EJA 2026

**VOCÊ TEM COMPROMISSO COM A EJA.
E NÓS TEMOS COMPROMISSO COM VOCÊ!**

A **EJA Moderna** reafirma seu propósito com a equidade e o direito de aprender. Por isso, estará com você para garantir **vez e voz** aos profissionais da EJA e ajudar a **ressignificar** o mundo por meio da **educação**.



Cadastre-se e
receba atualizações
em 1ª mão:
mod.lk/cadastre



DIREITO DE APRENDER

UM CONTEÚDO FLEXÍVEL PARA OS NOVOS RECOMEÇOS



Manual do professor integrado com orientações focadas na EJA.



Material dividido em livro do professor e livro do aluno com atividades para aplicação.

*Material não faz parte de programas governamentais

Elaboramos **e-books especiais** para o professor da EJA trabalhar o nivelamento da turma, reforço e abordagens mais individualizadas.

LANÇAMENTO
EM 2025



Exclusivo módulo de rotas de leitura para o professor com sugestões de histórias e planos de aula guiados.

Para além dos números

Programas de capacitação e atualização ampliam horizontes dos professores e fornecem ferramentas para aproximar a matemática das crianças e dos jovens da Educação Básica.

TEXTO **Fernando Leal**

DIANTE de um cenário de crescente complexidade, dentro e fora da escola, e de necessidade de aplicação prática e inovadora dos fundamentos matemáticos, os professores dessa área de conhecimento enfrentam o desafio de engajar os estudantes e prepará-los para entender e interagir com o mundo. A boa notícia está no fato de que, se nem sempre a formação inicial é suficiente para o tamanho dessa tarefa, há uma diversidade significativa de possibilidades para um desenvolvimento profissional continuado, permitindo a atualização de saberes e habilidades.

Os caminhos são variados, mas têm em comum a disponibilização de ferramentas que ajudam a aproximar a matemática das crianças e dos jovens e a discussão de abordagens mais modernas e eficientes a ser aplicadas em sala de aula, além de valorizar competências como pensamento crítico, criatividade, investigação e pesquisa. »





Estamos cada vez mais conscientes de que o processo de ensino-aprendizagem não é algo simples. Não basta o professor falar e o aluno ouvir. Sabemos que envolve muitos fatores internos e externos ao ambiente escolar.

» “O professor deve oferecer aos alunos um conjunto de atividades significativas em que o domínio da matemática faça sentido”, afirma Luís Carlos de Menezes, professor sênior do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP), coordenador acadêmico da cátedra de Educação Básica do Instituto de Estudos Avançados (IEA) e autor do livro *Educar para o imponderável: uma ética da aventura*.

Menezes explica que, nas disciplinas em geral, a falta de conexão com a realidade compromete o interesse pelos assuntos estudados. E algumas, particularmente abstratas por natureza, como a matemática, sofrem ainda mais, pois falta evidenciar como o conhecimento pode ser utilizado para interpretar o mundo em que vivemos. “Muitos jovens abandonam o Ensino Médio por não perceberem como aquilo que eles estão aprendendo serve para explicar ou melhorar a vida deles. Não se pode estudar apenas para passar na prova”, destaca Menezes.

Reverter essa realidade envolve, necessariamente, a formação do professor de matemática que, como ressalta o pesquisador da USP, é também bastante abstrata, “com eventuais exemplos de aplicação prática, geralmente somente de modo eventual”.

PONTE ENTRE CONHECIMENTOS

Marcelo Viana, diretor-geral do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa), recorre ao matemático alemão Felix Klein, que há mais de um século já tratava do abismo entre a formação universitária dos professores de matemática e as atividades cotidianas de sala de aula na Educação Básica.

Segundo ele, na faculdade não são claramente estabelecidas as relações entre a matemática ensinada nessa etapa com o conteúdo aprendido até ali (no equivalente ao Ensino Médio, por exemplo). Ao mesmo tempo, poucas ferramentas são fornecidas para que os novos professores tenham condições de traduzir o que aprenderam durante a graduação no ensino de seus futuros alunos.

“Na sala de aula, esse professor acaba se baseando na matemática que aprendeu no Ensino Médio, pois não consegue relacionar o conteúdo que deve ensinar com a teoria tratada na licenciatura”, explica Viana. “É uma dupla descontinuidade.”

O próprio Impa é uma referência para quem busca se atualizar, reciclar ou ampliar seu conhecimento. No primeiro semestre deste ano, o instituto lançou o Impa Tech, em parceria com o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e com o Ministério da Educação (MEC). Trata-se de um ba-

PANDEMIA ACELEROU OPÇÃO POR LICENCIATURA EAD

O MAPA do Ensino Superior no Brasil 2024, publicação anual do Instituto Simesp, mostra que as matrículas em cursos de licenciatura de formação de professores em matemática passaram de 14.236 em 2012 para 1.900 em 2022 na modalidade presencial (queda de 87%); no mesmo período, porém, passaram de 8.616 para 37.623 na modalidade a distância (um aumento de quase 350%).

Ao comentar, na própria publicação, o crescimento no número de matrículas de EAD, Mozart Ramos, docente da USP de Ribeirão Preto (SP), ressalta que esse não é um fenômeno isolado, restrito aos cursos de licenciatura. “O aumento nas matrículas no EAD está ligado a vários fatores, como os avanços tecnológicos e uma perda de poder econômico”, escreve.

Ele destaca que cursos de EAD possuem características que precisam ser levadas em consideração, como a necessidade de bons tutores, um material didático apropriado, o uso de uma tecnologia amigável e a necessidade de mais prática profissional, “o que também precisa ser ampliado nos cursos presenciais”.

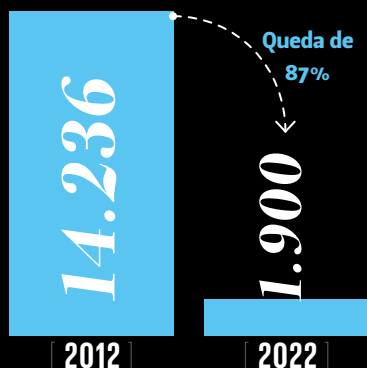
Na avaliação de George Bento, diretor da Associação Brasileira de Educação a Distância (Abed), os cursos superiores nessa modalidade suprem uma carência de oferta de ensino superior em muitos municípios do país, ao mesmo tempo que ajudam os estudantes a superar dificuldades significativas, no que diz respeito à mobilidade urbana. “Na pandemia, as pessoas perceberam que tinham essa opção para estudar com qualidade”, destaca.

No caso específico da matemática, Bento ainda ressalta que faltam professores para lecionar a disciplina na Educação Básica, sendo que em algumas regiões o quadro é bastante crítico, levando docentes de outras áreas a fazer uma segunda licenciatura, a fim de aproveitar as oportunidades existentes.

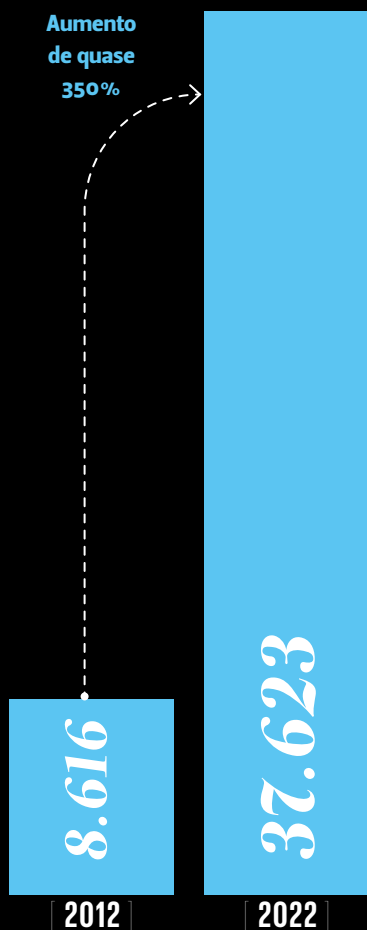
“Somos uma sociedade ávida por formação superior”, afirma, lembrando que ainda é bastante modesta a parcela dos jovens que se formam no Ensino Médio e conseguem ingressar em uma faculdade, pública ou privada, percorrendo o caminho para competir em condições adequadas no mercado de trabalho.

MATRÍCULAS EM CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

• MODALIDADE **PRESENCIAL**



• MODALIDADE **A DISTÂNCIA**



charelado que tem o objetivo de capacitar os estudantes a entrarem de forma efetiva no mercado de tecnologia e inovação. Além disso, o Impa oferece cursos de pós-graduação, doutorado e mestrado profissionalizante, além de programas de formação continuada para professores de matemática.

ESCOLA VIVA

Na visão da professora Bárbara Corominas Valério, do Departamento de Matemática do IME-USP (Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo), o imperativo da atualização anda lado a lado com a própria dinâmica da educação e da sociedade, especialmente diante das mudanças aceleradas após a pandemia de covid-19.

“A formação continuada nos ajuda a analisar que aluno é esse dos dias de hoje, e que escola é essa. A matemática não mudou, mas qual é o melhor caminho para abordar esse conteúdo e para alcançar um número maior de crianças e jovens? Como é possível aprimorar o processo de ensino-aprendizagem? Como o raciocínio lógico pode contribuir para gerar adultos críticos, autônomos e criativos?”, questiona. “São questões como essas que, na formação continuada, podem ser discutidas com outros professores que também estão na sala de aula. Também é uma oportunidade de compartilhar angústias, experiências e aprendizados”, finaliza.

Bárbara já foi professora da Educação Básica e atua na licenciatura desde 2009, e expõe uma perspectiva bastante clara da responsabilidade social do professor de matemática, que vai além dos conteúdos curriculares, e pode incluir questões como violência e bullying. “Estamos cada vez mais conscientes de que o processo de ensino-aprendizagem não é algo simples. Não basta o professor falar e o aluno ouvir. Sabemos que envolve muitos fatores internos e externos ao ambiente escolar”, destaca.

Tais questões costumam ser tema de oficinas do Centro de Aperfeiçoamento do Ensino da Matemática (Caem), o órgão de extensão do IME-USP, composto por professores do Departamento de Matemática. Sua atuação inclui assessoria, formação continuada e qualificação de professores da Educação Básica.

INCENTIVO E VALORIZAÇÃO

A oferta de cursos e outros recursos, presenciais e on-line, é um passo decisivo, mas não suficiente. É preciso criar incentivos, para que os professores busquem os programas de capacitação existentes e sejam motivados a tirar o máximo proveito dessas oportunidades. Esse esforço passa pela valorização »

CURSOS PARA SE APRIMORAR EM MATEMÁTICA

Hoje, existe uma série de possibilidades de formação e aperfeiçoamento na área de conhecimento em institutos reconhecidos. Confira a seguir a indicação de alguns deles.

1

CENTRO DE APERFEIÇOAMENTO DO ENSINO DA MATEMÁTICA (CAEM)

ORGANIZAÇÃO:

Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP).

Oferece, geralmente de forma gratuita, cursos, oficinas, palestras e promove eventos, voltados a professores que ensinam Matemática nos diferentes níveis de ensino.

INFORMAÇÕES:

https://mod.lk/ed26_pn1

2

PROGRAMA DE APERFEIÇOAMENTO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO (PAPMEM)

ORGANIZAÇÃO:

Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa).

Com transmissão pelo canal do Impa no YouTube, o programa tem como proposta central o aperfeiçoamento de conteúdo apresentado em sala de aula, discutindo formas modernas e eficientes de ensinar e avaliar. A iniciativa é aberta para todos os professores das redes pública e privada ou para graduandos de qualquer área.

INFORMAÇÕES:

https://mod.lk/ed26_pn2

3

PROGRAMA DE APERFEIÇOAMENTO DE PROFESSORES OLÍMPICOS (PROLÍMPICO)

ORGANIZAÇÃO:

Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa).

A iniciativa busca difundir a “cultura olímpica” e oferecer propostas de aplicação em sala de aula para professores de matemática e gestores de escolas de todo o Brasil.

INFORMAÇÕES:

https://mod.lk/ed26_pn3

4

LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA

ORGANIZAÇÃO:

Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE USP).

Espaço de formação com acesso a materiais, discussões sobre educação matemática e difusão da produção de docentes e alunos.

INFORMAÇÕES:

https://mod.lk/ed26_pn4

5

AVAMEC

ORGANIZAÇÃO:

Ministério da Educação (MEC).

Plataforma virtual de aprendizagem do MEC que oferece cursos gratuitos e certificados digitais de conclusão. É colaborativa e permite a criação, a gestão e o desenvolvimento de ações formativas. A Formação em Matemática e suas Tecnologias, por exemplo, reúne conteúdo teórico e prático voltado aos docentes do Ensino Médio, com metodologias alinhadas às orientações da BNCC.

INFORMAÇÕES:

https://mod.lk/ed26_pn5

» da carreira docente, pelas condições de trabalho que permitam colocar em prática o que é aprendido e pelo reconhecimento dos profissionais que se diferenciam.

“Quando o professor entra em sala de aula, muitas vezes se sente perdido e solitário diante dos desafios concretos do dia a dia da escola”, relata Guilherme Santinho Jacobik, que atua na Educação Básica desde 1989 e também no Ensino Superior, formando professores nas duas últimas décadas. “Falta formação em serviço, que dê continuidade aos processos formativos da faculdade”, explica.

Cada vez mais, observa ele, os estudantes chegam

ao curso de Pedagogia com medo da matemática e presos a modelos ultrapassados, que não contemplam o conhecimento matemático com contexto e significado, que façam relações multi e interdisciplinares.

Ao mesmo tempo, Guilherme enxerga a necessidade de diálogo da matemática com outras áreas do saber. Em seu livro *Criança, identidade e matemática*, ele chama a atenção para a influência multiétnica na disciplina, convidando os leitores a saber mais sobre as identidades, as particularidades e o modo próprio de existir das matemáticas, nas diferentes culturas, em contraposição à ideia de que existe uma matemática única. “É impor-



**A
reforma ...**

**... da
reforma...**



... do Ensino Médio

O Conselho Nacional de Educação tem até dezembro para apresentar o texto das diretrizes de aprofundamento nos itinerários formativos ao Ministério da Educação.

TEXTO *Rubem Barros*

O ENSINO MÉDIO foi objeto de mais uma reforma, homologada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva, em 31 de julho de 2024. A Lei nº 14.945/2024 alterou artigos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9394/96) e dispositivos que haviam sido implementados pela Lei nº 13.415/2017, até então conhecida como do Novo Ensino Médio. Afóra a confusão da nomenclatura – muita gente já batizou as modificações com a mesma alcunha ou algo próximo (Novo Novo Ensino Médio, Nova Lei do Novo Ensino Médio) –, será preciso, nos próximos meses, definir e regulamentar aspectos relativos à Política Nacional do Ensino Médio, que é como o Governo nomeou o tema.

Num primeiro momento, as principais questões dizem respeito à aprovação, pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), das diretrizes nacionais de aprofundamento de cada uma das áreas do conhecimento contempladas pela Lei – Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas – e ao estabelecimento de regras de transição para o processo de mudança. Com relação às diretrizes curriculares nacionais de educação profissional e tecnológica, o seu resultado está contemplado no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, não sendo foco de preocupação. O CNE tem até dezembro para apresentar o texto das diretrizes de aprofundamento ao Ministério da Educação. A implementação do formato com os novos componentes curriculares deve ocorrer em 2025. »

» Esse momento de acomodação à nova política reflete a diversidade que tanto caracteriza as escolas e as populações do Brasil. Em geral, redes e escolas mais bem equipadas em termos de infraestrutura estavam mais satisfeitas com o formato aprovado em 2017 e introduzido em 2022; já os diretores de escolas com menos recursos e com corpo docente carente de alternativas, muitas delas públicas, revelam-se aliviados pela ampliação dos componentes curriculares. Relatam dificuldade em cumprir a lei antiga e atender ao desejo de muitos estudantes e comunidades de prestar o Enem.

O SENÃO: A CARGA HORÁRIA DO ENSINO TÉCNICO

Apesar de apontar um risco de evasão dos alunos do Ensino Técnico Profissional neste ano e no próximo, Hélio Daher, vice-presidente do Consed (Conselho Nacional dos Secretários Estaduais de Educação) e coordenador de Ensino Médio da instituição, diz que a maioria dos estados aprovou a ampliação da carga horária da Base Comum Curricular (de 1.800 para 2.400 horas) e dos componentes curriculares que passam a ser obrigatórios nos três anos (antes eram apenas Língua Portuguesa e Matemática). Agora são 12 disciplinas, sete delas concentradas nas áreas de Ciências da Natureza e Ciências Humanas.

“Do ponto de vista da gestão, não há muitos problemas em relação à aplicabilidade da norma, o retorno de disciplinas nos dá mais possibilidades de trabalhar. O senão é o 5º itinerário, de ETP (Ensino Técnico Profissional), em função dos alunos que foram pegos no meio do trajeto. Aqueles cursos que têm entre 600 e 800 horas são passíveis de ser adaptados. Já outros, em especial da área de saúde, como enfermagem, tinham carga horária de 1.200 horas.” Com isso, há risco de evasão. “Quem já conseguiu um emprego não vai dar conta da carga horária adicional da Base Comum”, acrescenta Daher.

Além disso, os estudantes que hoje cursam o 1º ano, de acordo com a lei de 2017, terminarão o Ensino Médio em 2025, sob novo currículo, a não ser que a implementação seja gradual, o que faria com fosse finalizada apenas em 2027. No entanto, esses alunos ficariam com um *gap* de aprendizagem segundo as novas diretrizes. O mais provável é que esses casos sejam revistos estado a estado, pelos respectivos Conselhos de Educação.

Do ponto de vista da logística, há uma questão com a qual estados e municípios deverão se preocupar: as mudanças também alteram as operações relativas à alimentação (merenda escolar) e ao transporte, este último oferecido pelo município. Com mais aulas, os horários terão de ser revistos e a oferta reprogramada.

ENEM E LIVROS DIDÁTICOS

Outros pontos que estão sendo cozinhados em fogo brando são o Enem e os livros didáticos. No caso dos livros, o MEC publicou no final do junho o edital 2/2024, correspondente ao PNLD (Programa Nacional do Livro Didático) para o Ensino Médio. Os livros serão utilizados de 2026 a 2029. Quando soltou o edital, a coordenadora-geral do PNLD, Nadja César, enfatizou que se trata de um material de transição, pois a proposta de mudança do Ensino Médio estava então no Congresso.

Basicamente, o MEC voltou atrás na proposta adotada no PNLD de 2021, quando as editoras tiveram de apresentar livros que contemplassem as quatro áreas do conhecimento em um único volume anual. Agora, os livros voltarão a ser desmembrados por disciplinas, mas as escolhas se darão pelas coleções, não por volumes individuais. As adequações ocorrem em função da manifestação de docentes que não se adaptaram ao formato proposto no edital anterior. Um novo edital para o Ensino Médio só será lançado em 2028, para que os livros sejam utilizados a partir de 2030.

“Essas mudanças têm grande impacto no campo editorial, e nós vivemos sob a égide do livro didático, que demanda um grande investimento”, diz Daher. Por esse motivo, os livros contratados em 2025 terão duração de quatro anos, seguindo acordo entre MEC e editoras.

Se os livros didáticos são um dos principais ingredientes do currículo, o outro grande fator de influência é o Enem (Exame Nacional do Ensino Médio). E é também o que se mantém distante dos dois ciclos de mudança. Sua alteração deveria se dar neste ano, que corresponderia à implementação da Lei de 2017 no 3º ano do EM. Com a mudança, o Enem permanece como quando foi implantado, em 2009.

Um dos mais ativos participantes da proposta aprovada em 2017, Mozart Neves Ramos, na época membro do CNE, vê como um erro a mudança »

O
que mudou
com...

...
a Política
Nacional

...
do Ensino
Médio*

TÓPICO

COMO ERA (COM A LEI Nº 13.415/2017)

COMO FICOU (COM A LEI Nº 14.945/2024)

**CARGA HORÁRIA OBRIGATÓRIA
(ENSINO REGULAR)**

1.800 horas para Formação
Geral Básica (BNCC)

2.400 horas de componentes
curriculares (BNCC)

ITINERÁRIOS FORMATIVOS

1.200 horas

600 horas

**COMPONENTES
CURRICULARES
OBRIGATÓRIOS**

Língua Portuguesa
e Matemática

L. Portuguesa, Inglês, Arte,
Ed. Física, Matemática, Ciências da
Natureza** e Ciências Humanas***

COMPONENTE OPCIONAL

Língua Espanhola

**ITINERÁRIOS
FORMATIVOS**

Redes de ensino
determinavam variedade
e natureza de sua oferta

Cada escola tem de ofertar
ao menos dois itinerários
complementares à Formação
Geral Básica nas quatro áreas

ENSINO TÉCNICO

1.800 horas de Formação
Geral Básica; 1.200 horas
de Ensino Técnico

2.100 horas de componentes
curriculares, 300 horas podendo
ser destinadas a conteúdos da
BNCC relacionados à formação
técnica; até 1.200 horas
para o itinerário técnico

*Fonte: Assessoria de Comunicação/MEC

**Com as disciplinas Física, Química e Biologia

***Com as disciplinas História, Geografia, Filosofia e Sociologia

» curricular de agora. “Estávamos estagnados há muito tempo, enquanto o mundo vive transições agudas que exigem um novo repertório de habilidades dos jovens. Era preciso que oferecêssemos uma base comum para a formação, mas uma base mais diversificada”, defende.

Na opinião do ex-secretário de Educação de Pernambuco, se a parte diversificada do currículo não entrar no Enem, ela tende a ser deixada de lado por redes e escolas. “Assim, quem fizer vai fazer maquiagem, olhando para o Enem. Tanto as escolas particulares quanto as públicas valorizam muito o Saeb e o Enem. Deveria haver dois dias de prova, um para a Base Comum e outro para a Base Diversificada, com provas específicas por áreas”, sugere.

Seja a proposta que for, Neves identifica fatores cruciais para o sucesso de uma mudança efetiva no Ensino Médio. Eles incluem novos moldes de formação docente e de diretores escolares, o estabelecimento de uma agenda positiva, a comparação com mudanças de outros países, a adoção de um plano de médio prazo que transcenda um mandato governamental, a utilização de indicadores que tragam sinais positivos para que a sociedade encampe a proposta e a presença de uma liderança com força de ação e interlocução.

“Não precisa ser o ministro, quando o PAR [*Plano de Ações Articuladas*] foi implementado, o Henrique Paim assumiu essa liderança [*na gestão Haddad*]. Não se faz mudança estrutural sem coragem, capacidade e empoderamento. Quando começamos a implantar as escolas de tempo integral em Pernambuco, fui enterrado vivo três vezes. Hoje, 65% das escolas de Ensino Médio lá são de tempo integral. É um planejamento de médio e longo prazos”, conclui.

Empossada no dia 13 de agosto entre os oito novos conselheiros do CNE, Maria do Pilar Lacerda, ex-secretária de Educação Básica do MEC nos dois primeiros governos Lula, acredita que o maior problema da versão anterior do Ensino Médio tenha sido a desarticulação no lançamento. “O que se tem de fazer agora é corrigir a desorganização da implementação anterior. Participei de uma pesquisa realizada pela FGV e pelo Movimento pela Base em que ouvimos 22 estados e visitamos presencialmente duas escolas de cinco capitais. Muitas não sabiam nem o que fazer nem como fazer. Havia escolas com dez aulas semanais de Matemática e nenhuma de História.”

A principal consequência desse desarranjo, alerta a nova conselheira do CNE, é o aumento da desigualdade entre escolas públicas e privadas. Isso porque muitas particulares aumentaram a carga horária para incorporar os itinerários formativos e mantiveram a grade com as disciplinas tradicionais, ainda que divididas pelas quatro áreas do conhecimento. Por isso, crê Pilar Lacerda, o fato de os itinerários agora estarem mais claramente atrelados à Base Nacional Comum Curricular dará mais segurança aos estudantes. A partir de agora, eles passam a ser um aprofundamento desses conteúdos. “Muitas propostas não tinham nenhuma relação com as competências gerais ou com a Base Geral”, diz.

O aumento da carga horária e a maior presença de disciplinas que haviam restado com poucas horas no currículo devem ajudar os alunos no objetivo de fazer o Enem e ter chances de se habilitar a ingressar no ensino superior. Para Daher, do Consed, é boa a estruturação dos itinerários como aprofundamento da Formação Geral Básica, atrelando disciplinas como Língua Portuguesa e Literatura, por exemplo. “Essa flexibilidade é nova para estudantes e estados, e na gestão passada não houve orientação geral, ficou tudo solto. E há também as escolas privadas, que acabam acompanhando as editoras se não há um trabalho comum”, diz o secretário de Educação de Mato Grosso do Sul.

Pilar Lacerda e Mozart Ramos convergem em alguns pontos. O primeiro é a necessidade de os itinerários formativos – e especial aqueles da área técnica – serem pensados a partir da realidade dos territórios, pensando na interlocução com o setor produtivo local e na qualificação dos estudantes para futura inserção no mercado de trabalho.

Outras duas questões de consenso para a iniciativa dar certo são uma formação docente mais robusta e baseada na divisão em áreas do conhecimento e um maior envolvimento das universidades e da sociedade em geral.

“ESSAS MUDANÇAS TÊM GRANDE IMPACTO NO CAMPO EDITORIAL, E NÓS VIVEMOS SOB A ÉGIDE DO LIVRO DIDÁTICO, QUE DEMANDA UM GRANDE INVESTIMENTO”

HÉLIO DAHER,
vice-presidente do Consed

REALIDADES CONTRASTANTES

Além da questão curricular, um fator de dissenso desde a aprovação de 2017, a infraestrutura física e a disponibilidade docente nas escolas prenunciavam um processo de implantação não só difícil, mas também muito desigual entre os estados e as redes pública e privada. Essa bola cantada se concretizou.

Colégio de alto padrão num bairro nobre de São Paulo, o Rio Branco começou, já em 2018, a trabalhar com professores e alunos do 6º ao 8º ano mudanças preparatórias para o modelo que deveria ser implementado em 2022. “Introduzimos módulos interdisciplinares e começamos a trabalhar Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Tecnologia e cultura maker, na lógica de projetos nas diferentes áreas e conteúdos não tradicionais. Assim, os professores foram aprendendo a ensinar dessa forma”, conta Esther Carvalho, diretora-geral das duas unidades da escola.

Nesse processo, o Rio Branco passou a dividir o ano em quatro partes: três ciclos fundamentais, com 11 a 12 semanas cada, e um ciclo de projetos, de cinco semanas. O estudante que atingisse a média nos três primeiros ciclos iria aprimorar-se com os projetos; os outros fariam uma consolidação das aprendizagens. Tudo isso pensando no Ensino Médio. “Queríamos algo a partir das escolhas dos alunos, um currículo construído pelos professores da escola, de forma autoral, sem saber o impacto nos processos seletivos. Construímos um currículo no qual acreditamos ser contemporâneo. Mas o aluno vai fazer o Enem de acordo com a matriz anterior, então no 3º ano previmos uma revisão dos conteúdos essenciais”, relembra a diretora.

A escola desenhou três itinerários formativos, com uma parte estrutural, cursada por todos os alunos, e uma parte específica, em que cada um escolhe sua área de interesse. A escolha dos professores para ministrar esse currículo buscou perfis que se encaixassem na proposta. Além disso, houve reuniões com pais para explicar o projeto e lidar com certo espanto numa escola tradicional.

Agora sem saber o que acontecerá com os alunos hoje nos 1º e 2º anos, o Rio Branco espera por orientações do Conselho Estadual de Educação para essa transição. Depois de estudar referências internacionais (Finlândia e Ontário, no Canadá) para a construção de seu projeto, quer manter o espírito de inovação que conseguiu cultivar nos últimos anos. Para

isso, há um elemento que auxilia o propósito: o total de 4.560 horas anuais com que a escola trabalha.

Bem diferente foi a situação de Cocal dos Alves (PI), município de 6,4 mil habitantes com apenas uma escola pública de Ensino Médio, o CEETI Augustinho Brandão, conhecida pelo bom desempenho dos alunos em olimpíadas de matemática. O diretor, Darkson Machado, desde 2001 no cargo, conta que a secretaria estadual ofereceu um cardápio com dois itinerários que a escola poderia escolher: Matemática e Ciências da Natureza. No geral, o estado mapeou as regiões por áreas de desenvolvimento e pautou suas ofertas de acordo com os perfis encontrados.

“Achei que em cidades com três ou quatro escolas, cada uma ofereceria um itinerário. Aqui, organizamos para os alunos terem todas as áreas do conhecimento e não perderem essa formação. Geografia, por exemplo, tinham reduzido de duas para uma aula por semana. Aí deslocamos a outra para as eletivas, nas disciplinas de aprofundamento”, explica.

A cidade tem histórico de alta aprovação no Enem em áreas como Matemática, Ciências da Natureza e Saúde. Por isso o foco na Base Geral. Hoje, são duas classes de 1º ano: uma, com ensino regular em tempo integral; a outra, com um curso técnico integrado, de análise e desenvolvimento de sistemas. “Trabalhamos ouvindo o que a comunidade quer. Hoje, é curso superior. ETP [*Ensino Técnico Profissionalizante*], por ser novidade, teve demanda um pouco maior. Mesmo assim, querem fazer curso superior”, diz Machado.

Percepção similar tem Jayse Ferreira, vice-diretor da Escola de Referência de Ensino Médio Frei Orlando, em Itambé (PE), uma instituição estadual em tempo integral. Ferreira conta que, para atender ao cardápio de eletivas, os docentes estavam ensinando disciplinas para as quais não tinham formação. A alternativa foi “burlar o sistema”. “A maioria das redes estava dando oficinas das matérias [*da Base Geral*]. Estávamos fazendo isso escondido. Houve bandada de alunos para escolas regulares. Diziam: ‘Vou estudar de manhã e faço um cursinho à tarde’”, conta Ferreira.

O gestor gostou das últimas mudanças. Ele diz que falaram muito das escolhas que seriam possíveis, mas faltam laboratórios, a internet é ruim, ou seja, falta infraestrutura em grande parte das unidades. Itambé tem cerca de 33 mil habitantes. A escola tem 30 professores que atendem a 533 estudantes, apenas de Ensino Médio. □

Não é só

open your book.



É também *open your mind.*

Somos globais porque nascemos globais. Temos **36 anos de experiência** formando, a partir de países de todas as latitudes, cidadãos do mundo capazes de enxergar no inglês, não apenas uma matéria a ser aprovada, mas um mundo a ser descoberto, explorado e transformado.

Possuímos diversas soluções de ensino de língua inglesa que se encaixam perfeitamente com a sua escola.

Sua escola global. Sua escola Richmond.



Agende uma reunião
com nossos especialistas

<https://santil.la/wUXWk>

Go global.

 **Richmond**

Equação de crescimento

Fica cada vez mais evidente como a elevada proficiência em matemática contribui para o desenvolvimento profissional das pessoas e o crescimento socioeconômico dos países.

TEXTO *Fernando Leal*



A **MATEMÁTICA** sempre foi considerada uma área de estudo essencial na trajetória da Educação Básica e na formação superior de diversas profissões. No entanto, a educação matemática de qualidade vem sendo olhada sob novas lentes: torna-se cada vez mais evidente como essa competência contribui para o crescimento das pessoas e o desenvolvimento socioeconômico dos países.

Na prática, trata-se de um círculo virtuoso que se autoalimenta. Indivíduos com boa aprendizagem em matemática têm acesso a melhores oportunidades de emprego, especialmente em setores de alta demanda, como aqueles associados à inovação e à tecnologia. »

**Vista da tecnológica
capital da Coreia do Sul.**

» As atividades com aplicação intensiva da matemática, por sua vez, impulsionam o desenvolvimento econômico do país, que continua a investir em educação e inovação, gerando ainda mais oportunidades e fortalecendo a economia no longo prazo. Desse modo, o progresso educacional e o crescimento econômico se reforçam mutuamente.

“A matemática tem potencial enorme e crescente para produzir riqueza e gerar desenvolvimento”, afirma Marcelo Viana, diretor-geral do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa). O impacto positivo vem, entre outros, do fato de que os fundamentos matemáticos estão na base da maioria das inovações e frequentemente presentes em avanços significativos em áreas tão diversas quanto a agricultura — na otimização do uso de água e fertilizantes, por exemplo — e a medicina, com o uso intensivo de dados em diagnósticos e tratamentos. Além disso, não se pode perder de vista que o maior domínio das competências matemáticas também alavanca a produtividade geral dos trabalhadores na economia.

Tais conceitos nortearam a criação do Impa Tech, um bacharelado em Matemática da Tecnologia e Inovação. “Trata-se de uma graduação para formar profissionais de alto nível, conhecedores das ferramentas matemáticas, incluindo computação, ciência de dados e inteligência artificial, com a perspectiva de inserção no setor produtivo e na administração pública”, destaca o diretor. “É para fazer o país avançar”, acrescenta.

QUALIFICAÇÃO E RENDA NO MUNDO

Uma das primeiras iniciativas a evidenciar a relação estreita entre educação matemática e salários foi o Programa para a Avaliação Internacional de Competências de Adultos (Piaac), um estudo internacional que visa avaliar as competências de jovens e adultos e a sua relação com o mercado de trabalho. O Piaac é promovido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e a edição inaugural transcorreu entre 2012 e 2018, em 39 países. O segundo ciclo abrangeu 31 países e economias entre 2022 e 2023, com resultados a ser divulgados no final deste ano.

Os dados mostram que o salário médio por hora dos trabalhadores com alta qualificação supera em mais de 60% o dos trabalhadores com baixa qualificação. “Relações como esta não se referem somente aos indivíduos, mas também se aplicam aos países: o salário *per capita* são maiores nos países com

menor proporção de adultos nos níveis mais baixos de competência, e com maior proporção de adultos que alcançam os mais altos níveis de competência leitora e matemática”, afirma Marta Encinas-Martín, conselheira sênior da OCDE para a América Latina.

A especialista coordenou o primeiro ciclo do estudo e é autora do documento que traz os principais resultados e conclusões: *La educación en competencias fundamentales y su incidencia en el empleo* (Educação em competências fundamentais e seu impacto sobre o emprego, em tradução livre).

Segundo Marta Encinas, à medida que a demanda por habilidades segue se transformando, incluindo tarefas mais sofisticadas e atividades que envolvam análise e comunicação de informações e uso de tecnologia, pessoas com baixa qualificação em leitura e matemática são mais propensas a se encontrar em situação de risco. “Baixo domínio das habilidades de processamento da informação limita o acesso de adultos a muitos serviços básicos, a empregos mais bem remunerados e gratificantes e à possibilidade de participar de ações educativas e de formação continuada”, escreve.

O texto apresenta uma situação concreta: se uma grande proporção de adultos possui baixos níveis de domínio matemático, introduzir e disseminar tecnologias para melhorar a produtividade podem enfrentar obstáculos intransponíveis e reduzir o potencial de aumento dos padrões de vida. E conclui: “Melhorar o ensino da leitura e da matemática representa um desafio político formidável para uma região como a América Latina, que aumenta gradualmente seus níveis de alfabetização e universaliza a Educação Básica, mas que tem grandes proporções de adultos com baixas qualificações. Ajudar as pessoas a quebrar esse círculo vicioso é crucial para evitar que a região fique ainda mais atrasada em relação aos países que investem em competências e prosperam rapidamente”.





A **COREIA DO SUL** SE DESTACA NAS AVALIAÇÕES INTERNACIONAIS PELA VALORIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO E DO TRABALHO DOS PROFESSORES - FATOR DECISIVO PARA A **TRANSFORMAÇÃO DE UMA NAÇÃO AGRÁRIA POBRE NAS DÉCADAS DE 1960 E 1970 PARA UMA POTÊNCIA TECNOLÓGICA GLOBAL, LÍDER EM ÁREAS COMO ELETRÔNICOS, AUTOMÓVEIS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO.**

De fato, a educação matemática de qualidade é frequentemente associada a economias fortes. Países com sistemas educacionais que priorizam a matemática tendem também a desfrutar de mercados mais inovadores. A abordagem de cada país pode variar, mas o denominador comum é a ênfase na matemática como uma base para o sucesso econômico a longo prazo. É o caso, por exemplo, da Coreia do Sul, que se destaca nas avaliações internacionais e é famosa pela valorização da educação e do trabalho dos professores – fator decisivo para a transformação de uma nação agrária pobre nas décadas de 1960 e 1970 para uma potência tecnológica global, líder em áreas como eletrônicos, automóveis e tecnologia da informação.

QUALIFICAÇÃO E RENDA NO BRASIL

Uma pesquisa inédita no Brasil, realizada pelo Itaú Social em articulação com o Impa, trouxe para a realidade nacional as reflexões e o debate sobre os diferenciais da educação matemática de qualidade. Os resultados do estudo “Contribuição dos trabalhos intensivos em Matemática para a economia brasileira” mostram que o rendimento dos profissionais que atuam em áreas ligadas à disciplina equivale a 4,6% do PIB (Produto Interno Bruto) do país. Além disso, tais ocupações oferecem salários 119% maiores que a média. Foram analisados dados dos últimos dez anos (entre 2012 e 2023).

Segundo o Impa, estudos semelhantes realizados na França indicam uma participação ainda maior da matemática no PIB: 16% em 2015 e 18%, mais recentemente, em 2022. No mesmo período, o número de empregos com o uso de fundamentos da disciplina também aumentou: 14%, em setores como informática, pesquisa e desenvolvimento científico, produção e distribuição de energia e telecomunicações.

No lançamento do estudo, a superintendente do Itaú Social, Patrícia Mota Guedes, destacou as potencialidades oferecidas pelo ensino de matemática. “Os dados mostram o quanto perdemos enquanto sociedade ao naturalizar o baixo desempenho de nossos estudantes e manter a crença de que a matemática é apenas para alguns poucos”, afirmou.

As possibilidades de crescimento futuro apontadas pela gestora ficam evidentes quando se observa, de acordo com a pesquisa, que o percentual de profissionais ligados à matemática no Brasil (7,4%) ainda é mais baixo do que a média dos países europeus (10%). Ao mesmo tempo, no Brasil, tais »

Um pouco mais a fundo

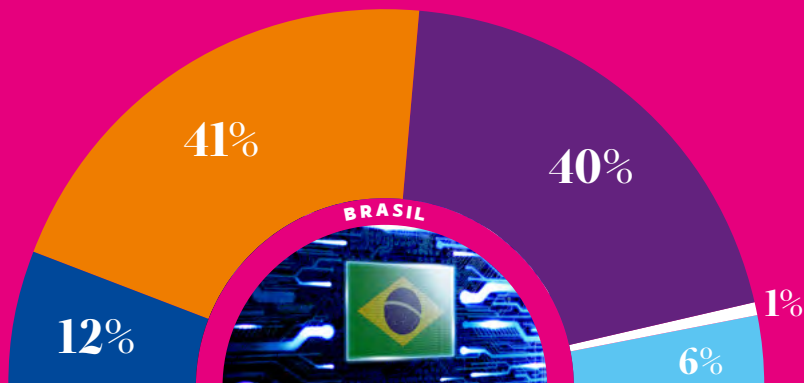
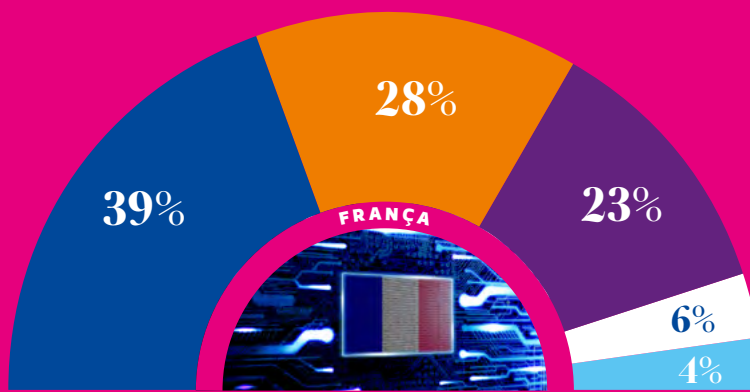
Alguns detalhes sobre o estudo “Contribuição dos trabalhos intensivos em Matemática para a economia brasileira” do Itaú Social, ajudam a entender o quanto ainda podemos avançar na inserção da matemática na economia brasileira.

POR EXEMPLO, a análise do estudo da composição dos empregos ligados à disciplina evidencia as diferenças entre a economia brasileira e a francesa. Na França, os engenheiros correspondem a 39% das ocupações desse tipo. No Brasil, esse percentual é de 12%. As maiores categorias no caso do Brasil são as de técnicos e serviços financeiros, com 41% e 40% do total, respectivamente.

Também são representativas da realidade nacional, da desigualdade de gênero e de cor ou raça. De acordo com o relatório, a participação feminina nos rendimentos da área da matemática é menor do que nos rendimentos totais: nos últimos anos, as mulheres representaram em média 36% dos rendimentos totais, enquanto na área da Matemática essa porcentagem chegou a 26% em 2023.

Ao mesmo tempo, quando se leva em conta as diferentes proporções nos rendimentos provenientes dos trabalhos intensivos em matemática, bem como as diferenças nos próprios rendimentos, a população branca possui participação significativamente maior.

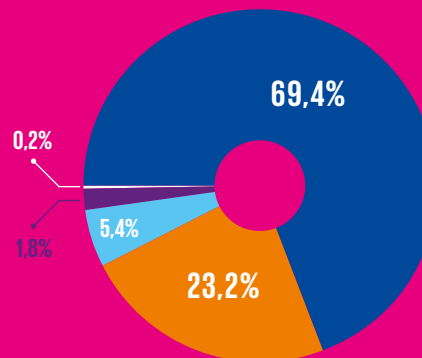
Fonte: Fundação Itaú Social, a partir de dados da PNADC/IBGE e pesos de intensidade do trabalho em matemática atribuídos no estudo do CNRS (2022).



● ENGENHEIRO ● TÉCNICO ● FINANCEIRO ● GESTÃO PÚBLICA ● OUTROS

PARTICIPAÇÃO POR COR OU RAÇA NOS RENDIMENTOS PROVENIENTES DA MATEMÁTICA EM 2023 NO BRASIL

● BRANCA
● PARDA
● PRETA
● AMARELA
● INDÍGENA



» ocupações estão mais concentradas nas áreas de serviços administrativos e de tecnologia da informação do que em segmentos relacionados à inovação e ao desenvolvimento tecnológico, como engenharia e pesquisa, como acontece frequentemente na Europa.

Entre as principais atividades que empregam trabalhadores ligados à Matemática no Brasil estão: áreas de tecnologia da informação; serviços financeiros; serviços jurídicos e contábeis; e atividades ligadas à arquitetura e à engenharia.

DIFERENCIAIS DE MERCADO

Mas, afinal, quais as qualidades centrais e o que distingue um profissional com sólida formação em matemática?

O raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas complexos são essenciais e fazem diferença em uma vasta gama de profissões, desde engenharia até finanças e medicina. Também contribuem para participar ativamente de uma cultura de inovação, dentro e fora das grandes empresas. Vale ressaltar que programação, análise de dados, criptografia, inteligência artificial e outras tecnologias emergentes requerem conhecimento matemático.

Conhecimento matemático também tem um papel relevante na análise de dados, no planejamento financeiro, na gestão de riscos e, acima de tudo, nos processos de tomada de decisões estratégicas, seja na esfera pública, seja no setor privado. De modo geral, líderes e gestores que se apropriam de conceitos matemáticos e entendem de matemática são mais capazes de interpretar dados de forma efetiva.

Por exemplo: um estudo da Escola de Matemática Aplicada da Fundação Getúlio Vargas (FGV EMap), em conjunto com o Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (ICMC USP), desenvolveu um modelo de *machine learning* capaz de encontrar cenários alternativos para diferentes to-

mas de decisão. Assim, explica o professor Jorge Poco, coordenador da pesquisa, um tomador de decisão pode optar por uma escolha mais eficaz, ao entender os diferentes cenários representados por cada uma dessas escolhas.

Do ponto de vista da economia e da sociedade, também há indicativos do impacto positivo das competências matemáticas. Por exemplo, no empreendedorismo e no surgimento de startups, uma vez que o domínio dos números é decisivo para os negócios e a matemática está na raiz da criação de produtos disruptivos. Por isso mesmo, uma população com maior qualificação torna-se um elemento de atração de investimentos, vindos de dentro do próprio país ou externos.

No campo do desenvolvimento socioambiental, a matemática também é crucial para a construção de políticas públicas eficazes e soluções inovadoras para problemas sociais complexos, como urbanização, saúde pública e mudanças climáticas. Em seu artigo intitulado *Como a Matemática pode ajudar a resolver os desafios globais?*, Jaqueline Mesquita, professora do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília (UnB) e vice-presidente da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), oferece vários exemplos do protagonismo dessa área de conhecimento como uma ferramenta essencial para enfrentar os problemas complexos do mundo atual.

“Se realmente desejamos enfrentar os desafios globais, não devemos apenas focar a pesquisa avançada, mas fundamentalmente a Educação Básica em matemática. É crucial proporcionar uma formação de qualidade desde cedo, despertando o interesse dos jovens por essa disciplina”, escreve. “A matemática já está presente em nosso cotidiano e em tudo o que fazemos, mesmo que nem sempre percebamos, afinal, ela está em tudo.”

PARA SABER MAIS

• Estudo “Contribuição dos trabalhos intensivos em Matemática para a economia brasileira”. (2024). Fundação Itaú Social. Disponível em: https://mod.lk/ed26_cdi. Acesso em: 4 set. 2024.

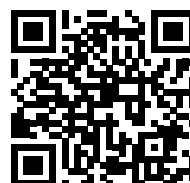
OS MELHORES AMIGOS DE TODO EDUCADOR!

Baixe os livros digitais e tenha em mãos ferramentas práticas e inovadoras para a formação continuada de toda a equipe.



FAÇA O DOWNLOAD!

Acesse o ModernAmigos e clique em
Livros para formação continuada





Ouçá também:



Podcast Na Escola



MODERNA

Por mais **mulheres** na ciência

Acabar com todas as formas de discriminação contra todas as mulheres e meninas em todos os lugares é a Meta 5 dos *Objetivos do Desenvolvimento Sustentável*.

TEXTO *Luciano Monteiro*

A DIVULGAÇÃO dos vencedores da segunda edição do Prêmio Escolas Sustentáveis, promovido pela Fundação Santillana, deu visibilidade a iniciativas pedagógicas de grande relevância, mostrando o crescente comprometimento de escolas e educadores com as causas da educação para a sustentabilidade. Mas, para além disso, as duas propostas vencedoras tiveram, em comum, uma virtude a mais – trouxeram à tona o enfrentamento de um desafio para o qual é preciso chamar a atenção de toda a sociedade: a desigualdade de gênero.

Vencedora na categoria dos Anos Finais e Ensino Médio, a Escola Municipal de Ensino Fundamental Saint Hilaire, de Porto Alegre, apresentou à sociedade uma proposta focada na formação de lideranças femininas. O projeto “Em Busca de Jardins” – título inspirado na obra da escritora afro-americana Alice Walker – mostrou como a escola, ponto de referência para o território em que se insere, pode ter um papel crucial para a criação e o fortalecimento de políticas públicas de enfrentamento à desigualdade.

Elaborado pelo Coletivo Luísa Marques, em homenagem a uma mediadora de leitura local, o projeto abriu espaço para que as alunas pudessem falar sobre a desigualdade de gênero, a partir de leituras realizadas. Foram realizados encontros com outras instituições, ampliando a consciência sobre essa causa. »

[META 5] IGUALDADE DE GÊNERO

Acabar com todas as formas de discriminação contra todas as mulheres e meninas em todos os lugares. Eliminar todas as formas de violência contra todas as mulheres e meninas nas esferas pública e privada, incluindo tráfico, exploração sexual e outros tipos. Garantir a participação plena e efetiva das mulheres e a igualdade de oportunidades de liderança.





» Um dos objetivos do Coletivo Luísa Marques é estimular o protagonismo das meninas. “São as gurias fazendo direito para outras gurias. De forma prática, o projeto ocorre da seguinte maneira: realizamos contações de histórias, utilizando a literatura indígena, negra e afetiva, com intenção de combater as violências de gênero. As alunas, voltadas para o compromisso em melhorar a qualidade de vida nas comunidades, fazem ações de combate à violência e ao abuso sexual contra as crianças, as adolescentes e as mulheres, conscientizam sobre o trabalho, a saúde mental e a dignidade menstrual. Nós mostramos como a mediação de leitura contribui para o autocuidado, o autoconhecimento e o bem-estar”, descreve a iniciativa apresentada.

O projeto fica ainda mais potente quando se considera o contexto em que nasceu. Lomba do Pinheiro, bairro que abriga o coletivo em Porto Alegre, registra um dos maiores índices de estupro da capital gaúcha. Durante a pandemia, os números de casos de abusos contra crianças e adolescentes aumentaram, e problemas de saúde emocional, saúde menstrual e trabalho doméstico, que tiram das meninas a possibilidade de estudar, permaneceram após a pandemia. Nesse contexto, o Coletivo Luísa Marques foi formado por estudantes e mediadoras de leitura cujo principal tema é a melhoria de qualidade de vida no território.

Pela forma como foi concebido e construído, o projeto “Em Busca dos Jardins” se configura como uma tecnologia social, ou seja, pode inspirar novas iniciativas e ser replicado em outras instituições que assim o desejarem. Envolveu de forma interativa crianças, adolescentes e mulheres da comunidade da EMEF Saint Hilaire, mostrando como a escola, referência local, tem papel fundamental na promoção e na efetivação de políticas públicas para combater os problemas oriundos da desigualdade de gênero.

A proposta da EMEF Saint Hilaire atendeu plenamente à Meta 5 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que trata da igualdade de gênero.

A Educação Básica tem um papel essencial na ação pedagógica, na execução de políticas públicas, na formação das famílias e dos professores e, sobretudo, na tomada de consciência sobre questões reais.

CONSTRUTORES DO AMANHÃ

O outro projeto vencedor do Prêmio Escolas Sustentáveis também aborda, ainda que indiretamente, o tema da igualdade de gênero. O projeto “Pequenos Construtores do Amanhã: Explorando a Sustentabilidade com Robótica” foi elaborado com 50 crianças de pré-escola no CEI Nova Brasília, sob a orientação da professora Milene Tavares. Seu objetivo principal foi trazer conceitos de sustentabilidade, robótica e educação ambiental de forma integrada na educação infantil, utilizando como base a Meta 12 da ODS, que trata do consumo e da produção responsáveis.

A proposta era utilizar materiais já presentes em nossa sociedade, sem a necessidade de adquirir novos itens, promovendo assim a reutilização e prolongando a vida útil desses materiais. “Essa abordagem resultou em novos objetivos e ampliou o tempo de utilização dos recursos disponíveis. A experiência foi enriquecedora, incentivando a criatividade e a capacidade de resolver problemas ao criar protótipos inovadores a partir dos materiais já existentes”, menciona o projeto.

Muitas atividades foram realizadas, como a introdução aos LEDs e suas polaridades até o uso da caneta 3D para dar vida aos desenhos, utilizando filamentos feitos de garrafa PET. Foram desenvolvidos jogos de programação desplugada, focando a coleta reciclável com materiais já existentes. Além disso, foram criados brinquedos no espaço maker utilizando materiais reciclados, resultando em novos brinquedos tecnológicos. As famílias participaram de todo o processo.

Outras experiências se originaram dessa iniciativa, como a criação de uma horta sustentável, usando a robótica para um sensor de umidade. Até na culinária aconteceram desdobramentos, com a culinária sustentável, com receitas como o pão de casca de banana.

Mas o que tem a ver um projeto de tecnologia com a busca pela igualdade de gênero? Muito. É preciso que as mulheres estejam representadas de forma igualitária em todos os campos, inclusive naqueles ligados ao desenvolvimento científico, esfera de importância estratégica na sociedade do conhecimento.



Equipes dos projetos vencedores, etapa Nacional da 2ª edição do Prêmio Escolas Sustentáveis.





Ao olhar indicadores e pesquisas recentes, ainda percebemos que há uma sub-representação feminina nas carreiras científicas. Segundo relatório da Unesco, as mulheres nas ciências representam não mais do que 28% dos pesquisadores no mundo. No Brasil, segundo um estudo da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), em apenas 34% das áreas as mulheres alcançam equidade ou são maioria entre os docentes da pós-graduação. Entre as áreas com menor participação feminina está a Matemática, tema desta edição de **Educatrix**.

As limitações que levam à igualdade de gênero residem na falta de oportunidades, mas começam com preconceitos, como os que levam as meninas a acreditar que existem áreas mais femininas, como as ciências exatas e da tecnologia. Além disso, diversas seleções sociais, como as que dão acesso às carreiras acadêmicas, não levam em conta o impacto de papéis sociais normalmente atribuídos às mulheres, como a maternidade. Por isso, as pesquisas mostram que, mesmo quando progredem na carreira acadêmica, as mulheres ainda são minoria nos quadros de professores permanentes nas universidades.

O enfrentamento da desigualdade de gênero requer um conjunto complexo de iniciativas, e todas passam pela Educação Básica. Nas políticas públicas, além das políticas sociais de proteção aos direitos das mulheres (como evidenciado no projeto “Em Busca de Jardins”), são necessárias também ações que promovam a igualdade de gênero na educação científica, a criação de redes de apoio e mentorias para meninas interessadas em ciências e o estudo de exemplos de países que implementaram políticas eficazes para aumentar a participação feminina em ciências. A proposta levada adiante pela CEI Brasília é um exemplo importante, inclusive por se iniciar na Educação Infantil, mostrando para as crianças que a tecnologia serve a todos, indistintamente, e pode se constituir em um imenso campo de possibilidades futuras.

A Santillana entende a relevância de adotar estratégias que incrementem a participação das meninas em ciências e busca formas apoiar essas estratégias. Uma delas é estimulando essa participação por meio de nossos materiais e recursos pedagógicos. ■

LUCIANO MONTEIRO

é diretor global de Comunicação e Sustentabilidade da Santillana



Sustentabilidade: O futuro em nossas mãos!

A sustentabilidade é um pilar fundamental para o futuro do nosso planeta e das próximas gerações. Na **Fundação Santillana**, acreditamos que a educação é uma ferramenta poderosa para promover a consciência ambiental e incentivar práticas sustentáveis. Sendo assim, temos orgulho de destacar o **"Prêmio Escolas Sustentáveis"**, que visa reconhecer e dar visibilidade a projetos inovadores de escolas públicas e privadas no Brasil, México e Colômbia, nas

categorias de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Já estamos na segunda edição do prêmio e conhecemos diversas iniciativas que fazem a diferença no espaço escolar e para a comunidade e arredores. O prêmio não apenas valoriza as iniciativas que buscam soluções criativas para os desafios socioambientais, mas também inspira outras escolas a adotarem práticas mais sustentáveis.

VENHA FAZER PARTE DESSA MUDANÇA!

Conheça os projetos finalistas e ganhadores deste ano e venha fazer parte dessa mudança



Conheça os
finalistas!

PODCASTS

A **Fundação Santillana** conta com uma rica seleção de podcasts desenvolvidos para abordar temáticas do campo educativo. Todos os conteúdos trazem ideias, reflexões e histórias que ressaltam o poder **transformador da educação**.



Educação e Relações Étnico-raciais

Série que aborda a necessidade de uma educação democrática e que luta para combater as desigualdades étnicas e raciais na sociedade.



Na escola

Conteúdo com discussões inspiradas no livro "Direção para os novos espaços e tempos da escola – como diretora e diretor podem atuar para uma gestão com foco na equidade".



Escolas que Inspiram

Um podcast da Santillana Peru com apoio da Fundação Santillana para compartilhar, ouvir e aprender com experiências transformadoras de escolas públicas e privadas no Peru e em outros países da América Latina.

Apenas em Espanhol!



OUÇA NAS PRINCIPAIS PLATAFORMAS!



Livros / Vídeos / Fil

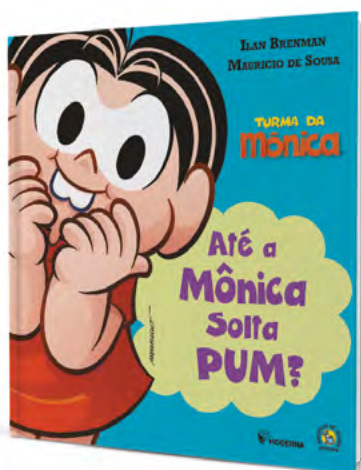


CAMINHOS NEUROEDUCATIVOS (VOLUME 1)

por Ana Hennemann e Tiago Eugênio

Um convite aos mistérios do cérebro humano e à forma como funciona o processo de aprendizagem. Esta é uma obra indicada a educadores, escolas, famílias e terapeutas da saúde que querem se aliar à neurociência e à neuropsicopedagogia para construir um ensino eficaz e significativo. A partir de casos reais, os autores evidenciam a importância da identificação precoce de dificuldades e transtornos de aprendizagem e demonstram como a educação pode ser a chave para potencializar o desenvolvimento das crianças. Conta com exemplos práticos, sugestões de estratégias pedagógicas e atividades para sala de aula que estimulam e inspiram aos diversos perfis de aprendizagem.

À venda em: https://mod.lk/ed26_fv1



ATÉ A MÔNICA SOLTA PUM?

por Ilan Brenman e Mauricio de Sousa

Quando um cheiro desagradável invadiu o piquenique que a Turma estava fazendo, logo surgiu a dúvida: quem soltou um pum? Será que foi a Mônica? Ou a Magali, que costuma comer demais? Cascão? Pode ter sido até o Floquinho! Para desvendar esse mistério, o Cebolinha pensou num plano infalível. E agora, será que o autor da flatulência vai ser descoberto? Nessa divertida história, Ilan Brenman, autor do best-seller internacional *Até as princesas soltam pum*, apresenta a Mônica e a sua Turma de uma forma que você nunca imaginou. Uma parceria inédita entre dois grandes autores da literatura infantil brasileira e da mundial.

À venda nas principais livrarias do Brasil.



OLHARES SOBRE O MUNDO CONTEMPORÂNEO

por Nelson Bacic Olic

Estamos vivendo novos tempos de antigos conflitos. Neste lançamento, uma equipe de especialistas se une para dar continuidade à expressiva obra do saudoso geógrafo Nelson Bacic Olic, para revisitar e explicar os acirramentos de disputas e relações internacionais não tão recentes, mas que ganharam complexidades e novos capítulos. Em períodos cada vez mais curtos e com velocidade cada vez mais vertiginosa, acompanhamos o desenrolar de questões políticas, sociais e ambientais que afetam a toda a população do nosso planeta. Esta obra é um convite ao pensar, ao refletir e ao compreender a origem e as nuances do mundo em que estamos inseridos.

À venda nas principais livrarias do Brasil.

mes & Séries

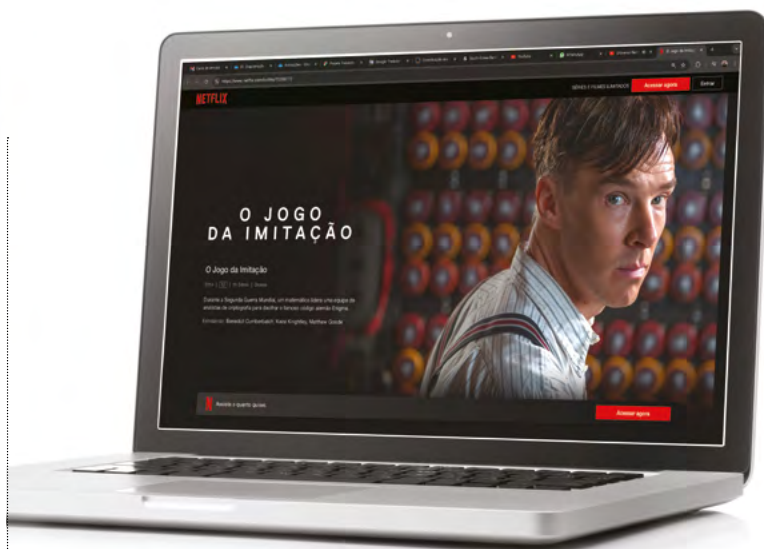


UNIVERSO NARRADO

Canal YouTube

Com conteúdos didáticos, divertidos e linguagem clara para alunos e professores, Felipe Guisoli explora temas do dia a dia unindo ciência e literatura. De maneira interdisciplinar, didática e envolvente, o canal Universo Narrado conta com uma variedade de conteúdos que reúnem narrativas, aulas, conversas sobre matemática e física, além de resenhas de livros. O canal é iniciativa do Youtube Edu e possui o selo Science Vlogs Brasil, que atesta a qualidade de conteúdos educativos e científicos produzidos por criadores de conteúdos brasileiros.

Disponível em: https://mod.lk/ed26_fv3

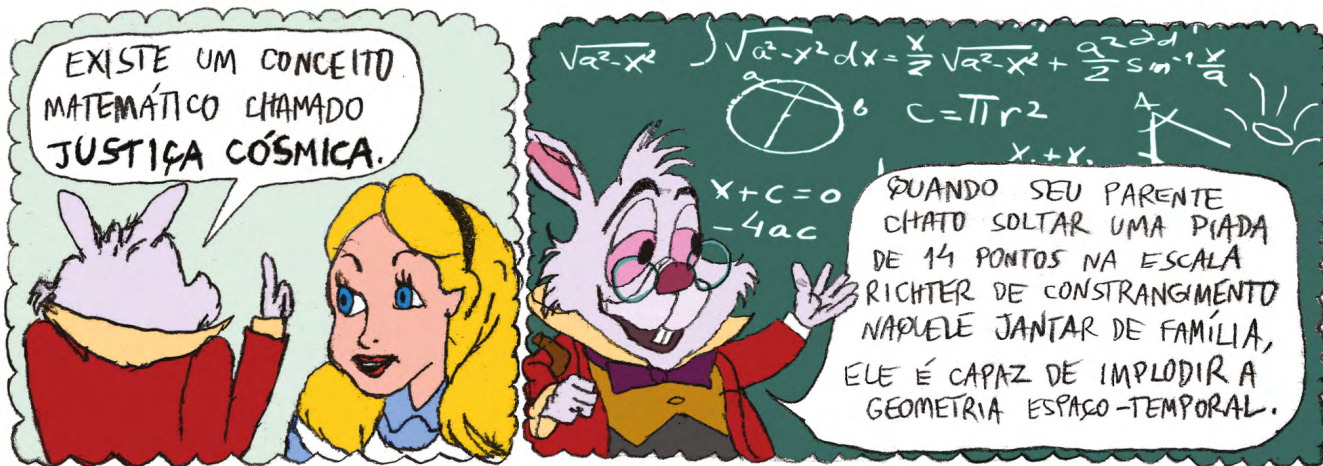


O JOGO DA IMITAÇÃO

Filme Netflix

Com Benedict Cumberbatch e grande elenco, *O jogo da imitação* conta a história do matemático Alan Turing, considerado o pai da computação e da inteligência artificial. Durante a Segunda Guerra Mundial, Turing foi contratado pelo governo britânico para montar uma equipe cujo objetivo era quebrar o Enigma, um sistema de criptografia em código usado pelos alemães para o envio de mensagens aos submarinos que atacavam a Europa durante o confronto. Uma história de vida que retrata a importância do trabalho em equipe, da resiliência e da convivência entre grandes mentes para a criação de uma máquina que decodificasse os códigos em tempo recorde e permitisse aos ingleses anteverem os ataques alemães.

Disponível em: https://mod.lk/ed26_fv4





redes.moderna.com.br

As principais tendências educacionais com o olhar de especialistas renomadas.

O blog Redes Moderna traz temas e práticas para contribuir com a formação e os melhores resultados das equipes.

Conheça nossas colunas e colunistas por temas:

LITERATURA
com Mazê Nobrega

Literatura

com
MAZÉ NOBREGA

▲ Educação
Inovadora

Inovação e tendências

com
DÉBORA GAROFALO



Metodologias ativas

com
EMILLY FIDELIX

olhares

Perspectivas e práticas

com
MARA MANSANI

ESCOLA  DIVERSA

Pluralidade e equidade

com
JANINE RODRIGUES

vem aí...



O **ano letivo** só começa depois de **recarregar** as **energias!**

Venha **compartilhar experiências de planejamento** relevantes para as **escolas públicas.**

11 e 12 de março de 2025

Faça sua inscrição:



mod.lk/plan2025

