

# Curso RedeFor de Gestão do Currículo para Professores-Coordenadores

Módulo 3



## Matemática

Maria do Carmo Santos Domite, Keli Mota Bezerra,  
Régis Luiz Lima de Souza e Vanisio Luiz da Silva

# Equipe Multidisciplinar

**Coordenação Geral:** Gil da Costa Marques

**Coordenação de Produção:** Leila Humes

**Coordenação do Curso:** Valéria Amorim Arantes e Ulisses Ferreira de Araújo

**Gerente de Produção:** Beatriz Borges Casaro

**Autoria:** Maria do Carmo Santos Domite, Keli Mota Bezerra, Régis Luiz Lima de Souza e Vanisio Luiz da Silva

**Design Gráfico:** Juliana Giordano e Priscila Pesce Lopes de Oliveira

**Ilustração:** Alexandre Rocha da Silva, Aline Antunes, Camila Guedes Torrano, Celso Roberto Lourenço, João Marcos Ferreira Costa, Lídia Hisae Yoshino, Maurício Rheinlander Klein e Olivia Rangel Bianco

**Fotografias:** [Thinkstock](#)

**Design Instrucional:** Fernanda Diniz Junqueira Franco

**Revisão de Texto:** Marina Keiko Tokumaru

# Iconografia



Atenção



Conceito



Exemplo



Saiba Mais



Ambiente Virtual de Aprendizagem

# Matemática

## 1 Educação Matemática: um panorama histórico



Este é o primeiro tema do nosso programa de estudos, que tem por objetivo conhecer um pouco mais a respeito do ensino de Matemática na educação brasileira.

Antes de iniciar a discussão, é importante analisar alguns aspectos gerais do cenário educacional do século XX para compreender como se deu a **constituição da Educação Matemática como área de conhecimento** e o quanto seu desenvolvimento modificou, ao longo do tempo, os processos de ensino e aprendizagem dessa disciplina.

Nesse sentido, é importante ressaltar como **o complexo cenário educacional do início do século XXI apresenta inúmeros desafios a serem enfrentados, a fim de não só fornecer instrumentos para os educadores compreenderem e se desenvolverem diante da percepção de tais desafios, como também fazer com que a Matemática seja um dos instrumentos de superação** das tensões e desafios. Na verdade, foi da tentativa de superar esses desafios, agregando valores pertinentes ao universo do ensino da Matemática, que se constituiu o que hoje denominamos Educação Matemática.

Desse modo, vamos apresentar aqui um pequeno panorama histórico da Educação Matemática brasileira, que poderá ser aprofundado por meio da leitura e reflexão das sugestões contidas na seção *Ampliando seu conhecimento*.

Ao final deste tema, esperamos que você possa:

- Reconhecer os processos políticos, históricos e educacionais que transformaram a sintaxe e a semântica “ensino da matemática” em “educação matemática” ao longo do século XX;
- Situar e discutir os caminhos para a aprendizagem de matemática no Brasil;
- Identificar os desafios colocados aos educadores matemáticos para as próximas décadas do século XXI, a partir de uma análise retrospectiva da Educação Matemática.

# TÓPICO 1 O Ensino de Matemática no Brasil do Século XX

## Colocando os conhecimentos em jogo

No cenário educacional do século XX, Gadotti (2000) distingue dois grandes modelos que têm permanecido e devem permanecer no futuro: a Educação Tradicional e a Educação Nova.



Segundo o autor, a **Educação Tradicional** constituiu-se a partir de princípios que comparam o aluno a um objeto que se forma por uma ação exterior a ele, e se caracteriza pela **centralidade no professor**, que dita, reproduz e perpetua valores vigentes na sociedade, procurando inserir o aluno de forma passiva.

Em geral, toda discussão em torno desse modelo se apoia na certeza de que o ato de educar significa, única e exclusivamente, reproduzir conhecimentos provenientes dos valores do grupo dominante de uma sociedade.

A educação tradicional, destinada a uma pequena minoria de privilegiados, pode ser considerada uma construção sociopolítica enraizada no modelo escravista da Idade Antiga que permaneceu durante séculos, permitindo organizar uma doutrina de vida escolar mais aproximada do adestramento que da formação.

O movimento renascentista marca o declínio dessa tradição. Sobrevivem, porém, seus valores e atitudes, apesar da socialização da escolaridade trazida pela educação burguesa.



Surge, então, a **Escola Nova**, que **coloca o aluno no centro das atenções** e cujos ideais envolvem processos mais libertários, alterando profundamente as concepções pedagógicas tradicionalistas.

Na concepção escolanovista, o conhecimento adquirido deve ser instrumento para compreender e lidar com novos conhecimentos de maneira mais significativa, um filtro para aprendizagens que se seguem. Neste modelo, busca-se orientar os processos de ensino e aprendizagem no sentido de encontrar procedimentos mais adequados e eficazes para realizar as funções pedagógicas, isto é, fazer com que o aluno compreenda melhor aquilo que o professor quer/precisa ensinar.

Ainda segundo Gadotti (2000), tanto a concepção tradicional de educação quanto a nova terão sempre um lugar garantido na educação do futuro. Ambas continuarão tendo seguidores que, embora não assumindo plenamente uma ou outra, se pautam pelo relativismo dos modelos que continuam presentes nos discursos e práticas.

Nesse sentido, os educadores matemáticos – entendidos como aqueles que lidam profissionalmente com o ensino/aprendizagem da Matemática, seja qual for o nível – procuram meios de encaminhar o educando a uma aprendizagem mais competente, seja por meio da Educação Tradicional seja da Educação Nova, pois torna-se cada vez mais evidente



que os alunos, quando não estão aprendendo matemática suficientemente bem, desenvolvem atitudes desfavoráveis em relação à disciplina.

Na verdade, **a educação varia sempre em função das concepções de sociedade e mundo**, refletindo em cada época a filosofia predominante determinada pelas estruturas da sociedade. No caso brasileiro, nem o cientificismo da escola tradicional (centralidade nos conteúdos) nem o humanismo (centralidade no indivíduo) conseguiram atender as demandas necessárias aos avanços dos níveis primários da educação dos séculos XIX e XX, em especial no que diz respeito ao acesso e à permanência na escola dos filhos da classe trabalhadora, cujas reivindicações educacionais cresciam cada vez mais.

Somente o manifesto da Escola Nova, datado das primeiras décadas do século XX, foi capaz de defender concretamente as propostas de educação pública e gratuita para todos, já que em 1920, mais de 75% da população em idade escolar não era alfabetizada. Entretanto, somente a Lei 4.024/61 garantiu formalmente a educação como um direito de todos e um dever do Estado ao contemplar algumas das especificidades da nossa educação, em atendimento às demandas sociais, inclusive as reivindicações dos escolanovistas, da Carta de Criação da *United Nations Cultural Organization* (ONU) e das convenções da *United Nations Educational Scientific and Cultural Organization* (UNESCO).

Tais ações objetivavam a superação das deficiências em torno da proposta de escola para todos, garantindo o **direito legal do acesso ao ensino primário na escola pública. Contudo, a referida lei não garantiu as condições mínimas de permanência desse novo grupo, pois a escola e os educadores não foram preparados para recebê-lo**. A partir daí, veem-se intensificadas as propostas de trabalhos que produziram dados estatísticos e conhecimentos utilizados como base no tratamento das especificidades da educação brasileira.



De fato, foram implementadas no Brasil e em outros países várias ações consequentes desse movimento, sendo a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 9.394/96 um marco nacional. Entretanto, ao comemorar em 2008 os 60 anos da Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), a UNESCO denuncia dificuldades de inúmeras ordens para a superação dos problemas educacionais, reafirmando esforços nesse sentido. A lentidão na superação desses problemas configura uma grave transgressão aos direitos fundamentais da pessoa humana e impõe aos governos, às sociedades e aos indivíduos a obrigação e o dever de ampliar esforços para soluções mais eficazes, chamando a atenção para a corresponsabilidade de todos pelo atraso no desenvolvimento da humanidade.

No campo do ensino de matemática, a proclamação da República iniciou uma fase de pouca inovação, em consequência da consolidação das propostas positivistas próprias das Escolas de Engenharia. Contudo, observam-se na virada do século XX alguns impulsos de modernização e tentativas de quebra da rigidez dessas propostas.



Nesse cenário, é fundada em 1916 a Sociedade Brasileira de Ciências, que cinco anos mais tarde é transformada na Academia Brasileira de Ciências, polo impulsionador de um novo pensar científico que, de fato, influencia a dinâmica das atuações na Escola de Engenharia do Rio de Janeiro.

Por um lado, **Theodoro Augusto Ramos** – um dos principais representantes desse novo movimento político-educacional – representa os esforços de renovação na Escola de Engenharia. Por outro, educadores envolvidos em diferentes níveis do ensino de matemática também contestavam a forma como este vinha sendo ministrado. Destacam-se, nesse sentido, **Euclides Roxo** e **Júlio César de Mello** (o Malba Tahan), **Luis de Barros Freire**, **Christóvam Colombo dos Santos** e **Lélio Itapuambyra Gama**, fundador e diretor do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA).

Em São Paulo, um grupo de intelectuais e forças econômicas funda em 1934 a Universidade de São Paulo, reunindo algumas escolas superiores já em atividade, como a Faculdade de Direito, a Escola Politécnica e a Faculdade de Medicina. É criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, célula mater da Universidade, cuja responsabilidade está em desenvolver pesquisa e formar quadros para o ensino secundário. Na subseção (departamento) de Matemática, já voltada para a licenciatura, era diminuto o interesse por esta nova carreira, a docência, visto que a primeira turma formada era constituída por engenheiros que procuravam aprofundar seus conhecimentos em matemática. Na verdade, para lecionar matemática bastava ser engenheiro.

A necessidade de ser Licenciado para ser professor de ginásio e colégio só se efetivou em 1950, após uma prolongada greve envolvendo todas as faculdades de Filosofia, Ciências e Letras do país. Mesmo assim, por alguns anos continuou a ser possível fazer o Curso de Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras simultaneamente ao Curso de Engenharia da Escola Politécnica. Ainda hoje, inúmeros matemáticos brasileiros, na faixa de 60 anos de idade, são formados nos dois cursos ou apenas em Engenharia.

No tocante à Educação Matemática, o primeiro impulso institucional foi a organização do Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, em 1955. Este teve como consequência a importação do **Movimento da Matemática Moderna**, nos anos 1960, liderado pelo professor Oswaldo Sangiorgi. A criação do Grupo de Estudos de Ensino de Matemática (GEEM), também liderado pelo professor Sangiorgi e outros, foi um polo de difusão do Movimento da Matemática Moderna pelo país, durante as décadas de 70 e 80.

A proposta formalista da Matemática Moderna, especialmente fundamentada no estruturalismo, ficou como um grande marco nos estudos sobre Matemática e seu ensino. No entanto, mesmo reconhecendo que esse movimento teve como objetivo facilitar a aprendizagem com compreensão das relações matemáticas pelos jovens e pelas crianças, ele não alcançou seus objetivos para uma parcela significativa dos filhos da classe trabalhadora, recém-chegada ao sistema educacional.

A organização do 1º Encontro Nacional de Educação Matemática (1987) e a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática-SBEM, no 2º Encontro em 1988, representaram o segundo grande impulso para a Educação Matemática, pois nestes eventos foram edificadas várias perspectivas e campos de pesquisa para a área.



A aprendizagem e o ensino de matemática passam, então, a representar um **campo de estudos** bastante ativo, reunindo professores, pedagogos, matemáticos e psicólogos. Ao procurar identificar os problemas e encontrar soluções fundamentadas em evidências teóricas e/ou empíricas, esses profissionais ressignificam a sua identidade como educadores matemáticos, definindo com mais clareza – agora, como pesquisadores da Educação Matemática – o objeto de estudo, as metodologias de trabalho e os referenciais teóricos.

## TÓPICO 2 Caminhos para Aprendizagem: de um passado próximo à atualidade

Para aqueles que começaram a pensar sobre a Educação Matemática, logo ficou evidente que grande parte dos alunos deixa a escola com um conjunto de procedimentos e fórmulas decorados (quando isto se dá!), mas com pouca compreensão do seu significado e/ou de como utilizá-los – e que, em geral, a Matemática marca negativamente a experiência escolar do educando. Nesse contexto, a necessidade de encontrar maneiras de levá-los à compreensão da Matemática que estão aprendendo passou a ser uma das grandes preocupações dos educadores matemáticos.

Nesse sentido, a Psicologia foi um dos campos de estudo procurado pelos educadores matemáticos. Naturalmente, não pretendemos tratar aqui das várias correntes da Psicologia – comportamentalista, gestaltista, estruturalista, cognitivista ou sociocultural, entre outras que, ao longo do século XX, influenciaram o ensino –, mas destacar duas que mais diretamente influenciaram a Educação Matemática:



Uma delas, a **aprendizagem por associações** – comportamentalista –, reconhece a aprendizagem como um processo passivo desencadeado por um estímulo e reforçado pela recompensa/reforço às respostas adequadas. A outra, a **aprendizagem cognitiva** – cognitivista –, reconhece a aprendizagem como elaboração, coordenação, relação e interiorização de percepções, como resultado de um processo ativamente organizado pelo sujeito.

A **corrente cognitivista**, reelaborada pelos estudiosos da educação como construtivista e socioconstrutivista, é a que mais tem influenciado os estudos da Educação Matemática. **O aluno passa a ser visto como um ser mais autônomo para governar o próprio raciocínio e tomar decisões, provocando um deslocamento do papel do educador matemático.** O educador matemático passa de detentor das rédeas do processo de ensino e de aprendizagem para a agente que rege o progresso intelectual, o que significa **levar o aluno ativamente ao encontro da experiência para elaborar as informações.**

Na esteira dessa perspectiva encaminhada pela Psicologia, as pesquisas educacionais evoluíram na busca de caminhos para a **aprendizagem significativa, para a elaboração de percepções e processos ativamente organizados pelo sujeito.** Assim, as atividades de exploração e experimentação foram adquirindo o *status* de proposta de trabalho ou ponto de partida, constituindo os espaços



para as principais atitudes e caminhos (métodos) assumidos pela Educação Matemática: Atividades, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática, Formulação de Problemas, Educação Matemática Crítica, Etnomatemática, Tecnologia da Informação e Comunicação.



## Atividades

Uma das características das **atividades** está em colocar a criança/aluno diante uma proposta e/ou um material de manipulação. Outra característica importante das atividades está em reconhecer o professor como o elemento articulador do processo de aprender/ensinar – no sentido de **aprender a fazer boas perguntas**, ao invés de se equipar de explicações para transmitir um programa pronto.

Na proposta das **atividades** são encontradas muitas ideias do **construtivismo**, cujo foco epistemológico não está na racionalidade pura ou nos registros de experiências observadas, mas na possibilidade de o aluno construir suas próprias relações. O conhecimento é visto como resultado da dialética subjetividade/objetividade, não está nem no aluno nem no professor, mas na relação “entre”.

## Resolução de Problemas

A Resolução de Problemas nasce na crença de que, ao colocar os alunos diante de dilemas/interrogações – ajudando-os (mas não muito) a enfrentá-los –, eles podem desenvolver seu potencial heurístico, sua própria compreensão da Matemática e a dos outros do grupo.

O professor deve escolher/preparar um problema, oferecê-lo aos alunos e, então, procurar clarear os comentários/perguntas do grupo, desafiando-os a explicar e justificar os processos de solução utilizados, em vez de ajudá-los na resolução. Neste movimento, **o papel do professor passa a ser o de organizar um discurso/clima**, de modo que os alunos de sua sala de aula passem a funcionar como um grupo intelectual.

## Modelagem Matemática

O estudo de problemas e situações da realidade físico-social interpretado em linguagem matemática, no sentido de compreendê-los e solucioná-los, é o que tem sido chamado de modelagem matemática. Como um caminho para o ensino e aprendizagem, **a modelagem matemática tem como ponto de partida a formulação do problema pelo educando e, em geral, toma como fonte de construção do conhecimento matemático questões que emergem do mundo real.**

Desse modo, a pergunta, formulada pelo aluno resolvidor numa relação dialógica com o professor diante da problematização de um fato social, pode desencadear um processo de ensino e aprendizagem que envolve a aplicação da Matemática às situações-problema, tendo como meta a construção e utilização de modelos matemáticos.

## História da Matemática

A História da Matemática, além de constituir um campo fértil de estudos sobre a própria história da humanidade, permite-nos o contato com o nascimento das ideias matemáticas, as circunstâncias que as configuraram e seu desenvolvimento ao longo dos tempos; e constitui um dos capítulos mais interessantes do conhecimento humano. Ela permite observar as descobertas dos conceitos, por isso torna-se um instrumento importante de ensino/aprendizado da própria Matemática.

Para a Educação Matemática, as teorias geradas em História da Matemática objetivam fundamentar práticas pedagógicas que permitam ter acesso ao vasto mundo

da História, entendendo que, além de rica em conteúdo, ela é capaz de municiar o professor para a tarefa de orientar o acesso à beleza da expressão do espírito humano. Evidentemente, como em qualquer outra modalidade pedagógica, o professor precisa saber utilizá-la como **recurso para situar a Matemática como uma manifestação cultural de todos os povos, em todos os tempos e, como tal, diversificada nas suas origens e na sua evolução.**

Desse modo, ela é um recurso que possibilita corrigir uma das maiores distorções históricas que identifica a Matemática com o pensamento europeu, em particular nas suas origens com o pensamento grego. Por isso, o enfoque atual da filosofia da matemática enfatiza as diferentes tradições matemáticas e destaca que nem todas as manifestações estão baseadas no modo de pensar abstrato do pensamento europeu – na tradição eurocêntrica, de conhecida “superioridade”. Considera que existem outros modos de pensar voltados à prática, em oposição ao modelo “superior” europeu de tradição geométrico e anti-empírico da matemática grega.

## Educação Matemática Crítica

A Educação Matemática crítica tem suas reflexões e produções contemporâneas voltadas quase exclusivamente às posturas internas ao ambiente acadêmico, pois ela surge no cenário da Educação Matemática como uma **corrente que dedica suas pesquisas, reflexões e análises ao posicionamento e às inferências da formação dos professores** diante do debate que coloca em lados antagônicos o “ensino de matemática” e a “educação matemática”.



Do debate entre os diferentes posicionamentos que emergem e são colocados no centro das atenções, o “ensino de matemática” é o pensamento defendido por aqueles que assumem as ideias internalistas da matemática – defendida por quem entende o ensino dos conteúdos matemáticos como meio e fim em si mesmo. Em contrapartida, há o pensamento defendido por aqueles que entendem que o ensino de matemática e a aprendizagem devem se constituir a partir de propostas contextualizadas no uso da disciplina como instrumento cotidiano de leitura do mundo.

Assim, as pesquisas nesta área ora abordam reflexões acerca da relevância das propostas mais ortodoxas e tradicionais ora acerca da relevância das propostas mais heterodoxas.

## Formulação de Problemas



A Formulação de Problemas, outro caminho para levar à aprendizagem da matemática, propõe colocar professor e aluno em estado de problematização diante de seu contexto social ou de um contexto mais amplo, para que juntos formulem questões, ponto de partida para a **aprendizagem significativa.**

Visto que uma problematização da realidade pode levar à formulação de um problema, em especial de um problema matemático, a expectativa é a de desenvolver os

conhecimentos do grupo de acordo com sua motivação e seu modo de traçar os caminhos como um conjunto de perguntas ou significados. Assim, é absolutamente pertinente ao desenvolvimento a tensão diante dos fatos/informações obtidas. Esse processo e a organização final devem repousar em uma elaboração artesanal típica. No entanto, podemos dizer que cada problematização é diferente de outra mas todas têm certa semelhança.

Este movimento para desencadear a aprendizagem representa uma possibilidade criativa e motivadora para o ensino e revela, sobretudo, uma intenção cuja expectativa – ao partir de um contexto social – está além da apreensão dos conceitos matemáticos propriamente ditos. O poder desta conduta está na construção de uma prática pedagógica da matemática que, ao partir de situações que emergem da realidade do educando, favoreça a tomada de consciência sobre questões sociais e da necessidade de mudança que leve à transformação da sociedade. Assim, o papel do professor está em realizar esse processo ativo-dialógico na construção do conhecimento em sala de aula.

## Etnomatemática

De modo geral, a etnomatemática como área de estudo da Educação Matemática busca **refletir e valorizar as raízes culturais das ideias matemáticas, a partir da maneira como elas se dão nos diferentes grupos socioculturais**. Em outras palavras, ao procurar trilhar os caminhos da antropologia, a etnomatemática procura identificar problemas matemáticos a partir do conhecimento do “outro” grupo culturalmente diferenciado. Quando o professor se propõe a uma discussão voltada para a pedagogia da Matemática a partir dos pressupostos da etnomatemática, ele deve tentar fazer emergir dos alunos e alunas os “saberes” nascidos de experiências construídas em seus próprios meios – concepções, conhecimentos, linguagem –, legitimá-los e, se possível, levá-los em conta como desencadeador/mediador dos conhecimentos (matemáticos) ditos escolares.

## Tecnologia da Informação e Comunicação

Nos últimos anos, as novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm exigido um novo olhar por parte dos educadores e pesquisadores, cujo foco epistemológico tem sido o uso dessas tecnologias de modo adequado. Elas se configuram como um instrumento que permite extrapolar as limitações clássicas da natureza da Matemática e do modelo de educação tradicional, propiciando uma transformação nas características centrais das comunicações de massa. **A existência de microprocessadores poderosos que possibilitam a manipulação direta dos objetos matemáticos** (monitores onde se podem traçar gráficos e outras representações de ordem espacial/matemática) **vem transformando o modo como as pessoas se relacionam com o pensamento matemático e como o aplicam**.

A abordagem dessas novas tecnologias da informação e comunicação não implica somente preparar alunos e professores para um trabalho diferenciado, mas de fato prepará-los para ingressar em **uma nova cultura baseada na tecnologia, comunicação e interação**, cujas implicações pedagógicas vão além de realizar atividades no computador. Nesse sentido, a atribuição de significados não resulta automaticamente da manipulação



dessas tecnologias, mas da **capacidade de articular os conhecimentos já construídos a estes encaminhados pela via computacional, incorporando-os à realidade social e cultural dos alunos**, atenuando, se assim podemos apostar, as desigualdades.

## TÓPICO 3 Os Desafios da Educação Matemática para o Século XXI

Um dos maiores **desafios** que se impõe à humanidade no **século XXI** está em **considerar a existência do eu a partir do outro e da visão do outro**, o que permite a compreensão do mundo tomada por olhares sensibilizados pela diferença no encontro (escolar) com o outro. Esse pressuposto vem provocando ações no sentido de uma convivência transformadora entre os indivíduos, respeitando particularidades e direitos, sejam eles culturais, religiosos, sociais ou etnicorraciais.

Desse modo, **é desejável que a prática docente assuma as vivências e a complexidade que envolve o cotidiano do educando como uma riqueza humana e, portanto, um valor a ser considerado nas abordagens propostas pela escola.**



Do considerado, o desafio que se coloca para a Educação Matemática, em especial, está em romper com um ambiente escolar afetado pela crença de que o domínio dos conteúdos matemáticos clássicos é suficiente para uma competente prática docente, uma herança positivista ainda presente na formação dos professores. Assim, diante do atual contexto, cada vez mais os educadores matemáticos vêm refletindo sobre posturas e atitudes diante das inovações curriculares, do papel e significado da avaliação, da aprendizagem com compreensão, assim como da autonomia e do “poder” como direitos do educando.

Questionada sobre o lugar desses desafios na Educação Matemática do século XXI, Domite (2004) afirma que vários pesquisadores têm-se dedicado a pensar em proposições para a formação de professores, ressaltando que **a centralidade do papel do educador e do educando como sujeitos das próprias ações deve ser reconfigurada de forma a se adequar aos novos contextos sócio-históricos.** Nessa perspectiva, Kilpatrick e Silver (2004) destacam marcos oriundos do século XX, elencando-os como pressupostos desejáveis à prática docente e que devem ser vistos como metas prioritárias para a Educação Matemática, assim denominados:

- garantir uma Matemática para todos
- promover a compreensão dos alunos
- manter o equilíbrio no currículo
- tornar a avaliação uma oportunidade de aprendizagem
- desenvolver a prática profissional
- a importância da reflexão sobre a prática
- *Principles and Standards*: texto sagrado ou instrumento de reflexão?

## Garantir uma Matemática para todos

Nossa discussão, já há muito presente na educação brasileira, está especialmente em torno da busca do “para todos”. O movimento continuado da população para a zona urbana provocou a demanda da educação pública gratuita no Brasil, assim como em quase todo o continente americano.

Essa enorme demanda trouxe consigo aos sistemas educacionais uma enorme tensão, uma vez que os alunos e alunas tinham referências culturais e falavam (línguas) de modo diferente dos seus professores. Assim, **o que deveria ser explorado de modo social e culturalmente contextualizado passou a ser um fator de negação: os novos alunos foram naturalmente considerados menos capazes do que aqueles que já pertenciam à cultura escolar (DOMITE, 2006).**

Longe de ser uma forma eficaz de garantir uma educação para todos, as tensões citadas ganham novos contornos com o passar dos anos. Se, de início, o sistema educacional começou a questionar quem era essa massa com “menos capacidade” que invadia a escola, passando a detectar rigorosamente as capacidades por meio de testes objetivos e padronizados, **a valorização da capacidade começa a ser questionada.** Passam a ser consideradas especulações de que a capacidade de cada um pode revelar-se em certas circunstâncias e que o desempenho de cada educando pode ser diferente, ou mesmo melhor, quando as situações são mais significativas/contextualizadas.

Atualmente, ainda se pode observar que os educadores matemáticos enfrentam dificuldades em encontrar formas de propiciar conhecimento matemático a “todos” os alunos e alunas e a ideia de que esses educandos podem e devem ser classificados segundo as suas capacidades matemáticas infelizmente ainda não foi totalmente extinta.

## Promover a compreensão dos alunos

Uma das maiores preocupações das pesquisas em Educação Matemática na segunda metade do século XX pode ser sintetizada na expressão **“aprendizagem com compreensão”**. A própria iniciativa do movimento da Matemática Moderna é representativa dessa preocupação, uma vez que associava a aprendizagem à compreensão da linguagem e dos conteúdos matemáticos. De todo modo, a preocupação com a compreensão levou à formulação de questões sobre o bom ensino.

Mas o que significa bom ensino? Embora cada professor tenha suas próprias ideias acerca do que é o bom ensino e, principalmente, de como seus alunos compreendem este ou aquele assunto matemático, ao longo do século XX o bom ensino foi visto como: dar explicações claras; identificar claramente os objetivos; preparar sequências hierarquizadas de conteúdos, dividindo-as em pequenos passos para que os alunos pudessem facilmente realizá-las por si próprios; apresentar dilemas a serem enfrentados; levar os alunos a resolver as dúvidas dos colegas; adaptar atividades às formas de aprendizagem individuais.





Ainda assim, por muito tempo, o mau desempenho do aluno na vida escolar foi atribuído – quase exclusivamente – à prática docente. Contudo, observamos que os professores buscam a compreensão como um fator essencial na construção do conhecimento. Mas não tem sido fácil criar procedimentos padronizados para o ensino, pois não é simples a tarefa de identificar em que ponto está o educando quanto à predisposição para aprender e compreender.

Uma lição da prática do século XX é a certeza de que ter como prioridade o ensino, o treino e a fixação dos conteúdos não foi suficiente para levar à compreensão.



Desse modo, o desafio que se coloca para o professor de matemática do século XXI é o de preocupar-se tanto com as necessidades emocionais e intelectuais dos educandos quanto com as funções sociais da educação, exercitando-os como leitores críticos do mundo.

## Manter o equilíbrio no currículo

No decorrer do século XX, diversas disputas e debates marcaram a configuração do currículo educacional – chamado inicialmente *programa escolar* e identificado como uma sequência de tópicos de uma disciplina (conteúdos), que “deveriam” ser “dados” ao longo de um ano ou de um ciclo de escolaridade.

As revisões e redefinições curriculares tiveram como objetivos atualizar e ampliar a cultura geral, segundo o padrão das elites, mediante o aprofundamento dos estudos em ciências e letras, colocando os jovens em contato com os novos temas culturais de seu tempo. Somente por volta dos anos 60, tal movimento começa a apresentar, como motor das mudanças curriculares – nas diferentes áreas do conhecimento –, discussões e controvérsias sobre “o que” os alunos deveriam aprender, “como” ensinar, “para que” e “para quem” este ou aquele assunto deveria ser ensinado.

De todo modo, podemos identificar dois modelos de mudanças nas lógicas curriculares no desenvolvimento do século XX:



O **modelo pendular**, oscilante entre os conhecimentos escolares diretamente centrados nos conteúdos de um lado e, de outro, o interesse e o desenvolvimento mental do aluno assim como as atualidades e conhecimentos gerais, e o **modelo espiral**, no qual cada nova tendência recupera alguma coisa de concepções anteriores, reorganizando-as de forma diferente.

De maneira geral, a insistência sobre conteúdos programáticos foi ainda marcante até os anos 70. As inovações curriculares ainda se inscreviam numa ótica a serviço da implementação de um rol de conteúdos. A partir desse período, nota-se um salto nas preocupações dos educadores. Começam a emergir temas onde ecoam as repercussões sociais – e mesmo políticas – de diferentes formas. Em Educação Matemática, por exemplo, surgem discussões e/ou disciplinas sobre temas como: “Matemática e sociedade”, “A Matemática e o mundo real”, “Matemática para todos”, “Por que estudar matemática?”, entre outros.

Nessa perspectiva, o educador matemático Ubiratan D’Ambrósio chama a atenção para uma **visão mais abrangente de currículo**, uma articulação solidária entre conteúdo, método e objetivo, encaminhando uma reflexão sobre o valor e a necessidade

de levar em consideração as influências sociais e culturais nas propostas curriculares (em Educação Matemática).

Outros educadores em diferentes partes do mundo – por exemplo, Bourdier e Passeron (1977) na Europa e Carnoy (1985), Apple (1986) e Giroux (1986) nos Estados Unidos –, também procuraram **relações entre o conhecimento, o ensino, a aprendizagem e o contexto sociocultural, no sentido de que a educação, como uma prática sociocultural, atende e está submetida a interesses sociais e políticos.**

Diante dessas perspectivas, Kilpatrick & Silver (2004) afirmam que um grande número de educadores matemáticos resiste às inovações, e o que parece ter ficado como desafio curricular para o século XXI tem a ver com o **equilíbrio**. Como os educadores matemáticos vão equilibrar as finalidades multifacetadas que os indivíduos e a sociedade propõem para a Matemática escolar? Como é possível equilibrar as facetas puras e aplicadas da matemática? Como se pode conservar um equilíbrio entre capacidade e compreensão? Os autores afirmam ainda que, para possibilitar aos alunos a compreensão sobre o que é a Matemática e o que se pode fazer com ela, os educadores matemáticos precisam dedicar muito mais reflexão e esforço para reconciliar tensões contraditórias em nível curricular.

## Tornar a avaliação uma oportunidade de aprendizagem

Um significado da avaliação em Matemática ainda muito presente nos discursos e, sobretudo, nas práticas docentes remete à **aferição de rendimento**. Tal entendimento relaciona-se a uma concepção de educação em que o aluno, considerado um ser passivo e receptivo, deve memorizar o conhecimento que lhe é transmitido. Assim, avaliar significa apenas verificar a memorização de regras e esquemas, ao mesmo tempo em que, caso exista um mau desempenho, ele é atribuído exclusivamente às dificuldades dos alunos. Este tipo de avaliação, pontual e estanque, tem sido muito usado como um instrumento classificador e selecionador de indivíduos, o que a torna excludente.

Contrariamente a essa concepção, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1997) colocam a **avaliação** em uma **dimensão processual e diagnóstica da relação entre ensino e aprendizagem**. Essa mudança de foco faz com que aspectos como a compreensão de conceitos, o domínio de procedimentos, o desenvolvimento de atitudes e a criatividade sejam considerados na ação de avaliar. **O erro, então, passa a ser interpretado como etapa na tentativa da solução**, permitindo que o professor, ao analisá-lo, identifique os conhecimentos já construídos e problematize as hipóteses consolidadas, mediando a construção de novos conhecimentos.

Assim, o título criado por Kilpatrick e Silver para refletir o marco referente à avaliação muito bem corresponde às questões e tensões que permanecem como desafio para o século XXI.

## Desenvolver a prática profissional

Hoje, cada vez mais, muitos dos trabalhos que refletem sobre formação de professores trazem implícita ou explicitamente a ideia de **desenvolvimento profissional**, ou seja, a ideia de que a formação do professor para o exercício da sua atividade profissional é um processo que está sempre incompleto (PONTE, 1999). De algum modo, **essa visão está aliada à**



da concepção do conhecimento como algo inacabado e, então, do professor, enquanto conhecedor, como inconcluso.

As diferenças apontadas e discutidas por Ponte entre o que vínhamos considerando como processos de formação e, agora, de desenvolvimento profissional – mesmo que em um primeiro momento se mostre como um preciosismo teórico – ajudam-nos enormemente a refletir sobre a nossa postura como educador formador.

Formação de professores	Desenvolvimento Profissional
Frequentar cursos	Cursos, mas também projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões etc.
De fora para dentro	De dentro para fora... O professor toma decisões fundamentais relativas às questões que quer considerar, aos projetos e modos como executar.
Atenção àquilo de que o professor é carente	Atenção às potencialidades do professor.
Compartimentado, assuntos ou disciplinas	Vê o professor como um todo, nos seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais.

Para os autores Kilpatrick & Silver, as tentativas de inovação em termos de ensino decorrem mais da visão, do compromisso e do profissionalismo do **próprio professor** ou de um grupo, que justificam seus atos **em busca de um ensino crítico e libertador**, do que da estrutura política educacional ou, ainda, em termos do perfil profissional que as instituições pretendem formar.

De todo modo, há consenso entre os formadores, segundo Domite (2006), de que toda reflexão em torno da formação de professores se constitui em um enorme desafio no âmbito da educação, em especial porque a formação inicial e continuada é um campo de ação de cunho ideológico. Grupos com diferentes interesses em educação defendem veementemente diferentes (ou não) posições próprias.

## A importância da reflexão sobre a prática

Diversos estudiosos das questões educacionais da última metade do século XX têm discutido a noção de reflexão de modo a buscar, de um lado, entender permanentemente os resultados do que tem sido realizado/aplicado (Giddens, 1997), e de outro, o exercício da prática reflexiva tem como meta provocar a permanente reflexão de um profissional diante da própria prática.



As novas tendências em formação têm sugerido que, ao se interrogarem sobre a própria prática, os professores podem repensar acontecimentos e atitudes que constituam modos e direção do trabalho docente.

Essa perspectiva de **análise da profissão docente**, que destaca a importância da reflexão sobre a prática como fator de influência e que determina a prática de ensino, caracterizando-o como um professor reflexivo, tem parte das ideias advindas das teorizações de Schön (1983,

1987). Desde os anos 80, o autor discute modos de operacionalização da reflexão na ação, da reflexão sobre a ação e da reflexão sobre a reflexão na ação.

Segundo Schön (1987), essas são atitudes importantes para a transformação dos profissionais/pedagogos, pois é a partir da reflexão sobre a própria prática que as transformações podem ocorrer. Trata-se de olhar retrospectivamente para a ação e refletir sobre o momento de reflexão na ação, isto é, sobre o que aconteceu, o que o professor observou, que significado atribuiu e que outros significados pode atribuir ao que aconteceu.

De acordo com Kilpatrick & Silver, a prática reflexiva vai além da construção de um professor competente. **Dedicar-se à prática reflexiva, recorrendo a uma reflexão crítica no próprio trabalho, é uma atitude crucial para que os educadores matemáticos formem uma verdadeira comunidade profissional.** Para os autores, este é mais um desafio a ser enfrentado pelos educadores matemáticos neste século.

## PCNs: texto sagrado ou instrumento de reflexão?

Para a análise de mais este marco, vale aqui, de início, lembrar que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) são os documentos de referência nacional da educação, criados em 1997 pelo Ministério da Educação. Orientar pedagogicamente o sistema de ensino, assim como auxiliar o trabalho do professor diante das transformações tecnológicas e sociais, são objetivos explicitamente colocados neste movimento educacional.



Mas como aqueles que buscam auxílio neste documento têm entendido sua real aplicação e utilidade? Dada a posição em que este documento foi colocado – como um alvo organizacional das questões educacionais escolares – é natural que os educadores o tenham tomado como um livro sagrado. Mas os elaboradores desta proposta jamais tiveram essa pretensão. O objetivo de seus autores sempre esteve em levar o professor a reconhecer os PCNs como um conjunto de diretrizes e orientações gerais para a formulação das propostas pedagógicas.

Segundo Kilpatrick & Silver, um dos desafios para o século XXI está em levar em conta os princípios e normas deste documento de modo reflexivo, como instrumento para uma melhor compreensão da natureza dos problemas educacionais escolares.



Agora que terminamos a leitura do Tema 1 da apostila, vamos acessar a Aulaweb para revisar e aprofundar nossos conhecimentos.