

4 Abordagem

Alfabetização matemática: implicações para ensino e aprendizagem da matemática escolar

Katia Stocco Smole (*)



Matemática tem sido considerada como uma área do conhecimento relacionada ao desenvolvimento de saberes, habilidades e procedimentos utilizados em diferentes âmbitos sociais e científicos.

Difícilmente encontramos alguma ação social, política ou científica que se faça sem que algum conhecimento matemático esteja envolvido, ou sem que sejam exigidas determinadas habilidades de pensamento matemático tais como levantamento de hipóteses, análise de possibilidades, estimativa e tomada de decisão.

Não é necessário mais que uma observação atenta para perceber que a Matemática e as habilidades de pensamento que ela favorece, se constituem recursos cada vez mais necessários para o desenvolvimento do conhecimento científico, profissional e social. Cremos que poucos discordam desses aspectos apontados até aqui.

Infelizmente, há outro ponto sobre o qual todos concordamos: a aprendizagem matemática dos nossos alunos deixa muito a desejar. Todas as vezes que analisamos a situação da educação brasileira é, praticamente, impossível dissociar da avaliação da qualidade da escola, das questões a respeito do ensino e da aprendizagem de Matemática.

Os resultados ruins são comprovados tanto pelos dados vindos de sistemas de avaliação, quanto pelas impressões de pais, professores, alunos, empresários entre tantos outros. Não podemos negar que aqui e ali há avanços, mas eles são tímidos e não garantem a democratização do acesso ao saber matemático que, como qualquer outro saber, está garantido aos alunos por lei na Constituição Federal de 1988.

Há estudos e propostas buscando as

formas de superar os problemas enfrentados pelos alunos e professores com a matemática escolar. Entre eles, de modo mais recente, tem-se falado bastante a respeito de alfabetização matemática.

A ideia de alfabetização matemática ganhou espaço na reflexão dos educadores matemáticos nos últimos quinze anos, seja porque é sabido que devemos ter na escola a Matemática como uma nova linguagem a ser aprendida pelos alunos, ou porque defendemos que, nos anos iniciais da escolaridade básica, seja dada a esta disciplina atenção similar àquela que tem a alfabetização, ou ainda, devido aos trabalhos de pesquisa desenvolvidos em diferentes partes do mundo indicativos de que, se oferecermos aos alunos dos anos iniciais uma educação matemática de qualidade, maiores são as chances de que desenvolvam habilidades, noções e conceitos que lhes serão úteis para a vida toda.

Embora não possamos nos desfazer de nenhum desses argumentos, eles por si só não garantem nem ao menos justificam a importância da alfabetização matemática. Para compreender melhor essa justificativa é importante tanto que tenhamos mínima clareza a respeito do que seja alfabetização matemática, quanto de como ela acontece em termos de princípios relativos ao ensino e aprendizagem da matemática. Analisar esses dois aspectos é meta deste artigo.

Uma aproximação à ideia de alfabetização matemática

Há muitas formas de entender a alfabetização matemática. De acordo com Montoro (2012) e Danyluk (1993), o termo alfabetização matemática pode ser entendido como o compromisso de tornar o aluno um leitor e um escritor de textos matemáticos bem como, desenvolver sua capacidade de analisar, julgar, argumentar e comunicar ideias efetivamente por meio da linguagem matemática.

Quem defende esta ideia, na ação de alfabetizar em matemática considera-se que os alunos, em fase inicial de escolarização, devam conhecer a linguagem por meio dos símbolos, representações gráficas e termos específicos que compõem cada eixo organizador da matemática escolar.

Pesquisas nesse sentido indicam ainda que a capacidade de comunicar-se, matematicamente, se relaciona a representar ideias e conceitos matemáticos por meio da linguagem específica dessa disciplina, bem como argumentar, analisar, julgar e comunicar ideias.

Desse modo, alfabetizar em matemática nesta concepção, diz respeito a cuidar atentamente para que os alunos, desde o início da escolarização, compreendam e interpretem os símbolos, as representações gráficas e os termos que compõem o texto matemático relativo aos quatro eixos organizadores da matemática escolar, quais sejam, números e operações, grandezas e medidas, espaço e forma e tratamento da informação, e os utilizem nas situações em que eles se fizerem necessários.

De acordo com outros pesquisadores tais como Belfort e Mandarino (2007) e Gellert et al (2001), a alfabetização matemática precisa ser entendida como a capacidade de formular, utilizar e interpretar a matemática em diferentes contextos e inclui tanto o uso de conceitos e procedimentos específicos desta área do saber, quanto o raciocínio matemático que, juntos, permitem descrever, explicar e prever fenômenos. Para os pesquisadores, Ser alfabetizado, matematicamente, implica em reconhecer o papel que a matemática desempenha no mundo, utilizá-la para formular julgamentos, resolver problemas, tomar decisões nas mais diversas situações.

O tema da alfabetização matemática

ganhou tamanha relevância que, recentemente, foi utilizado pelo Ministério da Educação (MEC) brasileiro para nomear os livros de matemática destinados aos alunos de 1º a 3º ano dos anos iniciais do ensino fundamental, ainda que nada haja em nossa legislação, ou em documentos oficiais, que determine a alfabetização matemática como disciplina nesses mesmos anos de escolaridade.

A despeito do que possamos inferir a partir da nomeação dos livros a qual nos referimos acima, o processo de alfabetização matemática não se restringe aos primeiros anos de escolaridade básica, se estendendo por todo o ensino fundamental na verdade. Primeiramente, de fato, os alunos iniciam sua compreensão das noções, conceitos e procedimentos de matemática tendo como base as aprendizagens esperadas para os cinco primeiros anos do ensino fundamental. Mas, este processo será ampliado e continuado por toda escola, especialmente no que diz respeito à entrada da linguagem algébrica que se dá partir do 7º ano. Assim, não é equivocado concluir que alfabetizadores de matemática somos todos que ensinamos matemática ao longo da vida escolar dos alunos, muito especialmente da educação infantil ao 9º ano.

Caminhos para alfabetização matemática

Analisado o que expusemos até aqui, precisamos agora pensar a respeito de quais fatores interferem para que a alfabetização matemática se efetive.

Aparentemente a ideia de levar os alunos a se apropriarem do conhecimento matemático a ponto de utilizá-lo na resolução de problemas e terem acesso à linguagem matemática, parece uma ideia simples. E é. De fato, nada há de complicado em se imaginar que quem aprende uma disciplina na escola, precisa se apropriar das formas de pensar desta

disciplina, bem como dos conhecimentos e linguagem inerentes a ela para que possa ler, falar e escrever sobre ideias, relações e percepções que se façam necessárias em situações as mais diversas. Por outro lado, se fosse assim tão simples, o cenário não seria sofrível como esse que se apresenta nacionalmente.

Ocorre que, o ensino de matemática que se desenvolve nas aulas, como em qualquer outra disciplina aliás, depende de um grande número de fatores. Desde a clareza daquilo que se espera que os alunos aprendam em cada ano de escolaridade até a forma pela qual o

analisar cada um desses pontos.

Clareza de aonde se quer chegar

Em uma clássica passagem de Alice no País das Maravilhas, Alice está perdida e encontra o Gato. Ela olha para cima e vê o sorriso e o rabo inequívocos do Gato. Ela olha para ele lá em cima e diz assim: "Você pode me ajudar?" Ao que ele responde: "Sim, pois não." "Para onde vai essa estrada?", pergunta Alice. Ele responde com outra pergunta "Para onde você quer ir?". Ela disse: "Eu não sei, estou perdida." Ela afirma. Ele, então,

excluir alunos que não aprendessem nos tempos apertados da escola, fomos para outro com tempo alargado demais, com limites quase inexistentes entre a aprendizagem esperada entre um ano e outro. Corremos o risco de, como Alice, não saber para onde ir.

Apesar de concordarmos com o fato de que aprender exige esforço, leva tempo e que a aprendizagem nem sempre acontece concomitantemente ao tempo de ensino do professor, é importante termos expectativas definidas por e para cada série que orientem o olhar da avaliação do educador a respeito da aprendizagem dos alunos.

As expectativas de aprendizagem não se confundem com o programa que os professores desenvolverão, não constituem tudo que os alunos aprenderão, uma vez que eles sempre aprendem mais do que o suposto nas expectativas. No entanto, elas definem parâmetros para que não se trabalhe sempre as mesmas coisas com os mesmos focos em séries distintas, auxiliam a ter um olhar sobre quais são, em essência, as aprendizagens esperadas (noções, conceitos, procedimentos, habilidades) em uma determinada fase escolar e contribuem para organizar o ensino entre as diferentes etapas da escola básica.

Como bem disse Mandarino (2011, p. 9):

Definir expectativas de aprendizagem é elaborar uma espécie de 'carta náutica' para professores e gestores conduzirem o trabalho pedagógico. Não navegar sem rumo. E, para isso, não basta indicar o ponto final da viagem, é fundamental conhecer direções e sentidos alternativos para dar conta dos desafios específicos de alunos, turmas, escolas, redes.

É nesse sentido de mapeamento dos focos de aprendizagem, para cada disciplina, em cada um dos anos iniciais do ensino fundamental defendemos que expectativas estejam claras. Ainda que elas não tenham sido estabelecidas nacionalmente, como previsto no artigo 210 da Constituição de 1988, há muito material disponível que pode ser usado pelo grupo de educadores de uma escola

para criar o mapa. Das propostas curriculares, passando pelos guias dos livros didáticos e matrizes dos sistemas de avaliação em larga escala, tudo por servir para estabelecer o caminho para onde se deseja ir com e pela aprendizagem matemática dos alunos.

Um ensino organizado por eixos, tem como meta que os alunos aprendam estabelecendo relações entre diferentes conceitos e procedimentos matemáticos e que, por isso, ao estudar um eixo, ampliem a compreensão de outros. Isso pode ser exemplificado com o estudo de medidas de comprimento com o qual os alunos ampliam sua compreensão sobre números fracionários e decimais e as operações. Por outro lado, ao compreender o significado da multiplicação, os alunos ganham recursos para entender o cálculo da área de retângulos.

Nossas metas ao explorar a matemática segundo seus eixos são favorecer para o aluno uma visão integrada do conhecimento matemático, a criação de relações entre conhecimentos e procedimentos matemáticos, a compreensão de diferentes representações de conceitos e procedimentos e o uso e a valorização das relações entre diferentes tópicos da Matemática

Sabemos que o estabelecimento de relações, ou conexões entre noções e conceitos de Matemática é um processo interno dos alunos, isto é, ocorre no cérebro. No entanto, assumimos que esta aprendizagem mais integrada é favorecida se o professor, por meio das atividades e do material didático que utiliza, for capaz de organizar o planejamento percebendo as possíveis ligações entre temas, de modo que sua aula ajude aos alunos a terem pistas sobre como um tema se relaciona com outro, auxiliando-os a fazerem sínteses e fechamentos para explicitar as relações percebidas. Nesse processo, temos favorecida a alfabetização matemática no sentido exposto anteriormente.

Resolução de problemas

Podemos afirmar, sem risco de exageros que, em se tratando de



Alice in Wonderland (1951) - Walt Disney Pictures

professor atua junto aos alunos. Todas as decisões tomadas estão demarcadas em um contexto sócio cultural, acontecem em um local, se relacionam com as concepções de ensino, aprendizagem, aluno e escola que temos como educadores que somos. O ensino de matemática e, por consequência, a alfabetização matemática estão longe de acontecer em um terreno asséptico e neutro.

Portanto, para que a alfabetização matemática ocorra, há pressupostos, ou condições a serem cuidadas pela escola que dizem respeito ao que ensinar, ao porque ensinar e ao como ensinar para que os alunos aprendam de fato. Nossa intenção é, ainda que brevemente,

diz assim: "Para quem não sabe para onde vai, qualquer caminho serve."

Esta passagem da literatura é uma metáfora interessante para começarmos a refletir a respeito da importância de termos clareza do que desejamos que os alunos aprendam em cada ano da escolaridade básica, ou ainda, das expectativas de aprendizagem que temos para os alunos com os quais trabalhamos.

Arriscamos dizer que, como educadores, perdemos o foco do que é essencial que um aluno aprenda de matemática em uma determinada série quando de um extremo no qual havia um programa rígido a ser cumprido, usado arbitrariamente para selecionar e mesmo

matemática, um aluno será levado à alfabetização matemática somente confrontando-se, regular e intensamente, com situações problematizadoras que mobilizem diversos tipos de conhecimentos e habilidades.

A resolução de problemas não é uma situação qualquer, focada em achar uma resposta única para um problema numérico, de forma rápida, mas deve colocar o resolvidor diante de uma série de decisões a serem tomadas para alcançar um objetivo previamente traçado por ele mesmo ou que lhe foi proposto, mas com o qual ele interage, se desafia e envolve.

Considerando as preocupações com alfabetização matemática conforme exposto no presente texto, a resolução de problemas está centrada na ideia de superação de obstáculo pelo resolvidor devendo, portanto, não ser de resolução imediata pela aplicação de uma operação ou fórmula conhecida, mas oferecer uma resistência suficiente, que leve o resolvidor a mobilizar seus conhecimentos anteriores disponíveis, bem como suas representações, e seu questionamento para a elaboração de novas ideias e de caminhos que visem solucionar os desafios estabelecidos pela situação problematizadora gerando assim novas aprendizagens e formas de pensar.

Nesse sentido, a aula é vista como um espaço problematizador, no qual os alunos se deparam com desafios constantes, por meio dos quais buscam regularidades, formulam, testam, justificam ou refutam hipóteses, refletem a partir de experiências bem sucedidas ou não, defendem suas ideias por meio de argumentações e discussões com seus pares. É um espaço que auxilia os alunos a desenvolverem um fazer matemático indo além do mero domínio de técnicas e exercícios típicos.

Dessa forma, um problema não acaba na conferência da resposta, porque exige a discussão das soluções, a análise dos dados e, finalmente uma revisão e questionamento da própria situação inicial. Por isso, ao resolvidor deve ficar claro que a resposta correta é tão importante quanto o processo de resolução. Ele deve perceber ainda que

podem surgir diferentes soluções, que precisam ser comparadas entre si e justificadas em relação àquilo que se desejava resolver.

Porque tem espaço para falar, se expressar de diversas formas, o aluno desenvolve e amplia formas de falar e escrever sobre matemática. A linguagem matemática é exigida, assim como capacidades de argumentação, análise e reflexão. Itens essenciais da alfabetização matemática.

Comunidade de trabalho e discussão sobre Matemática

Para que esse processo se desenvolva plenamente, é importante favorecer um ambiente de aprendizagem que simule na sala de aula uma comunidade matemática onde todos possam participar, opinar, comunicar e trocar informações e experiências.

Nessa comunidade os alunos - mediados por um professor que questiona, instiga a análise, valoriza a troca de impressões e opiniões - desenvolvem um conhecimento matemático que lhes permite identificar, selecionar e utilizar estratégias adequadas ao resolver situações-problema por meio de diferentes processos de resolução em detrimento das respostas mecânicas para problemas sem sentido para eles.

Além disso, ganha força a opção pelo processo de socialização da aprendizagem, pautado em trabalhos em grupo, estratégia fundamental na formação de um ambiente matemático.

As discussões entre pares permitem que o resolvidor-aluno analise várias alternativas, o que é essencial para o desenvolvimento das ideias matemáticas, e a percepção de que aprender Matemática

não é uma tarefa solitária.

Em todos os sentidos o que se busca é que os alunos exerçam maior e melhor controle sobre o seu fazer e seu pensar matemático, adquirindo sistemas de controle e autorregulação que os auxiliem a escolher ou optar por determinada estratégia, abandoná-la ou buscar outra que melhor se ajuste à situação e, ao final, avaliar o processo vivido.

No espaço que alfabetiza matematicamente, tal qual se faz em língua portuguesa, é importante que, na aula, os alunos tenham espaço para criarem suas próprias representações em matemática, o que pode ser feito se deixarmos que eles resolvam problemas usando procedimentos pessoais de representação da solução que criaram; representem vivências e aprendizagens por desenhos entre outras possibilidades.

Neste espaço, é interessante que analisem e dialoguem a respeito de diferentes representações matemáticas, sejam as convencionais ou aquelas criadas por eles mesmos, o que é possível conseguir com, por exemplo, um painel com diferentes representações para uma dada situação problema.

Outro ponto de destaque é a análise, com a intervenção e acompanhamento do professor, das escritas matemáticas produzidas em sala, de modo que possam perceber o que é válido ou não em uma escrita matemática. Isso nos remete ao papel do educador.

O papel do educador

O enfoque apresentado até agora implica um repensar o ensino de matemática, sua concepção e as situações didáticas propostas visando ao processo de aprendizagem que, para ocorrer, atribui ao professor um papel essencial. Cabe ao professor escolher bons problemas, planejar formas de explorá-los para que os alunos sejam colocados em situação de ver e confrontar diferentes pontos de vista, explicitar o que é difícil, justificar como pensou uma solução, avaliar o processo vivido, valorizar a análise de erros entre tantas outras ações. Em síntese, o educador proporciona uma aula problematizadora na qual serão propostas diversas situações em que os alunos serão convidados a elaborar problemas. Nesse caso, solicita-se do aluno habilidades mais sofisticadas uma



vez que será preciso criar o contexto da história do problema, controlar as informações e a pergunta, tudo isso de modo articulado e que possa ser lido e compreendido por outras pessoas. Ao identificar e propor problemas o aluno vivencia parte essencial do “fazer matemática” em aula.

Além da resolução de problemas, as atividades que envolvem observação, registro e comunicação auxiliam na aprendizagem da matemática. A comunicação aqui entendida como a capacidade de comunicar processos e resultados do trabalho matemático, das aprendizagens e dúvidas que surgiram desse mesmo trabalho tanto oralmente, quanto por escrito com a apropriação progressiva da linguagem matemática e portanto, um dos aspectos visados para a alfabetização matemática.

Aliados no caminho de ensinar e aprender

Em se tratando de fazer um ensino para que a aprendizagem ocorra, compreendemos a sala de aula como um espaço de conhecimento compartilhado, no qual os saberes veiculados estão voltados a ajudar cada aluno a aprender mais e melhor as noções e conceitos de matemática.

Nesse processo, o professor coordena e articula as ações, para que a aula torne-se um local em que cada aluno sinta-se participando de uma proposta que também lhe pertence, encontrando segurança para duvidar, tentar, recomeçar se for necessário, expressar opiniões e, conseqüentemente, aprender.

Nesse sentido, planejar e avaliar são itens inegociáveis. A avaliação tem caráter diagnóstico, todas as vezes que ouvimos e observamos o aluno, permitindo que ele registre de algum modo o que sabe ou pensa que sabe sobre uma situação e os conceitos nela envolvidos. Há ainda um princípio de acompanhamento do processo de aprendizagem, quando da observação, do registro, ou da explicação por parte do aluno a respeito do que fez, como fez, o que não entendeu entre outras coisas.

Finalmente, entendemos a função de intervenção relativa ao processo avaliativo, que pode ser percebido sempre que orientamos para que sejam repensadas as ações inicialmente planejadas, em função dos avanços ou dificuldades apresentadas pelos alunos. Isto é, sempre que adequamos o planejamento inicial às percepções que temos da classe e dos alunos. O planejamento é um mapa para a prática e a avaliação o elemento que orienta os direcionamentos e elaboração do mapa.

Aliado às expectativas de aprendizagem e à avaliação, o planejamento tem sentido e direção. Não seremos desprezados pelo Gato, porque sabemos onde ir e como ir.

Considerações finais

Quando pensamos em uma das metas que o Brasil persegue, há décadas, em se tratando de educação, a alfabetização plena como um direito de todos figura, claramente, como um projeto de vulto. Pensar em alfabetização matemática traz para a escola e os educadores um debate similar

no que se refere à aprendizagem matemática.

Atualmente, não há dúvida de que é preciso e possível fazer com que os alunos se apropriem de ideias e desenvolvam habilidades matemáticas importantes na escola e fora dela. A preocupação com alfabetização matemática é uma boa metáfora na defesa de uma aprendizagem matemática de qualidade para todos os alunos. No entanto, mais que intenções é importante agir para fazer com que o cenário trágico atual se modifique.

ensino de matemática de qualidade para todos. Não há mais tempo para buscar culpados, o tempo agora é de assumir responsabilidades. Podemos começar agora mesmo.

Referências

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. 142 p.
- DANYLUK, Ocsana S. *Alfabetização Matemática: O cotidiano da vida escolar*. Caxias do Sul. EDUCS, 1993.
- GELLERT, U et al. *Mathematical literacy and common sense in Mathematics Education*. In ATWEH, B e outros (orgs). *Socio cultural aspects of Mathematics Education*. New York: Lawrence Erlbaum, pp.57-73,
- GORGORIÓ, Núria, DEULOFEU, Jordi e BISHOP, Alan (org). *Matemáticas y educación: retos e cambios desde una perspectiva internacional*. Barcelona: Graó, 2000.
- MANDARINO, Mônica, BELFORT, Elizabeth. *Implementação do Pró-letramento em matemática*. Rio de Janeiro, I. M. – UFRJ Faculdade de Educação – UNIRIO, 2007

Nesta modificação, definição de expectativas de aprendizagem, clareza do papel do aluno, a importância da aula problematizadora, dos registros, do planejamento e da avaliação são elementos essenciais. Mas, porque são sistêmicos, precisam ser encaminhados conjunta e sistemicamente. Mudar a estratégia da aula, sem alterar o foco do planejamento, ou sem ter clareza de metas não altera os resultados de fato.

O convite que deixamos é para que, cada escola, cada educador pense, seriamente, em qual sua responsabilidade e margem de ação na direção de um

(*) Profª. Dra. Katia Stocco Smole,
Coordenadora do Mathema