

# A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES PROBLEMA A PARTIR DA LÓGICA PESSOAL DO ESTUDANTE: SOLUÇÕES POSSÍVEIS E COMPROVÁVEIS

**MARLI LOPES ARAÚJO**

Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo (2003). Graduação em Pedagogia pela Universidade Bandeirante (2007), Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Anhembi Morumbi (2000), Especialista em Educação Especial e Inclusiva pela Faculdade Educacional da Lapa (2018); Especialista Psicopedagogia Institucional pela Faculdade de Conchas (2018); Administração Escolar e Supervisão Escolar pela Universidade Bandeirante de São Paulo (2007); Professora de Matemática do Ensino Fundamental II e Médio na EMEF Afrânio de Mello Franco.



## RESUMO

É comum que quando um estudante vá resolver uma situação-problema, ele exponha seus pensamentos, explique como interpretou a situação, interprete o enunciado e demonstre o seu raciocínio para resolvê-lo. O estudante precisa organizar suas ideias e refletir sobre tudo o que já aprendeu. Através dessa reflexão ele avalia os procedimentos que pode utilizar na resolução e descobre novos caminhos para realizar o cálculo. O intercâmbio de informações entre os alunos da sala faz parte da rotina e colabora na troca de informações que podem orientar a análise de enunciados e as discussões sobre procedimentos de resoluções dos exercícios propostos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Situação-problema; Intercâmbio; Interpretação. Resolução.

## INTRODUÇÃO

É comum que os professores se queixem que os estudantes não leem a questão ou a situação-problema ou esperam que a professora diga o que eles devem fazer ou mesmo se estão no caminho certo.

Geralmente após a leitura da situação-problema, a pergunta mais comum de se ouvir do estudante é: “qual a conta que eu tenho que fazer? Mais, menos, vezes ou dividir?”. Analisando essa questão posta pelos alunos, é possível afirmar que durante a leitura do problema ou ao copiar o exercício ele não está raciocinando sobre a maneira como pode resolvê-lo. Ele está condicionado a resolver as atividades de forma mecânica, de acordo como seu professor exige.

Assim, o professor geralmente responde “você precisa pensar” ou faz com que ele leia novamente, enfatizando a palavra-chave do problema que irá induzi-lo ao que deve ser feito. Por exemplo: Maria tinha 14 balas e ganhou mais 6. Com quantas balas Maria ficou? A questão é proposta assim: “Se ela comprou, ficou com mais ou menos balas?” E assim o aluno resolve a conta automaticamente.

Apesar de ser uma prática comum, incentivar a turma a se apoiar em palavras-chave para definir qual procedimento utilizar não é uma boa solução. Pelo contrário, elas podem atrapalhar.

Segundo o que explica Gérard Vergnaud, diretor de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS) da França, discípulo de Piaget, ao propor as seguintes situações-problema: “Maria tinha 14 balas e ganhou 6. Quantos tem agora?” e, em seguida, inverter a proposta: “João tinha algumas figurinhas e perdeu 5. Agora tem 7. Quantos tinha antes?” A palavra “ganhou” na primeira situação pode indicar que a solução passa por uma adição. Mas, se no segundo considerarmos apenas a palavra “perdeu”, é possível pensar que o caminho é uma subtração.

“Se o professor vê os alunos errar sem entender o percurso que estão trilhando, o trabalho não funciona.” -Vergnaud

Oferecer aos alunos outras possibilidades e pedir que eles elaborem novos enunciados, por exemplo, é uma boa ação e ajudará o estudante a raciocinar sobre a resolução. Assim ele fará com que o estudante interprete o que está lendo e explique quais os caminhos que pode ajudá-lo a resolver a situação proposta. do que apresentar a resposta pronta.

No momento em que conhece diferentes procedimentos de resolução, o aluno aprende que há vários caminhos para resolver um problema, avalia, levanta hipóteses e regularidades, confronta suas ideias com as dos colegas, valida e antecipa resultados além de refletir sobre os erros.

O ideal é, antes de propor desafios, antecipar os procedimentos que a turma poderá utilizar e, no fim, escolher intencionalmente as estratégias a serem discutidas.

A socialização das estratégias não se resume à apresentação de diferentes procedimentos nem à correção pura e simples ou coletiva. É muito mais que isso. É preciso levantar questões, sobretudo as que levem as crianças a explicitar o raciocínio desenvolvido, não só por quem esteja apresentando seus procedimentos, mas por toda a sala. Nesse momento é necessário incentivá-la a demonstrar em quais conhecimentos se apoiam para resolver a questão sem dizer se o que elas pensam está certo ou errado.

## **DESENVOLVIMENTO**

Gérard Vergnaud, diretor de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS) da França, discípulo de Piaget, amplia e redireciona, em sua teoria, o foco piagetiano das operações lógicas gerais, das estruturas gerais do pensamento, para o estudo do funcionamento cognitivo do “sujeito-em-situação”. Além disso, diferentemente de Piaget, toma como referência o próprio conteúdo do conhecimento e a análise conceitual do domínio desse conhecimento (Vergnaud, 1994, p. 41; Franchi, 1999, p. 160).

Para Vergnaud, Piaget não se deu conta de quanto o desenvolvimento cognitivo depende de situações e de conceitualizações específicas necessárias para lidar com elas (1998, p. 181). Segundo ele, Piaget também não percebeu o infrutífero que é tentar reduzir a complexidade conceitual, progressivamente dominada pelas crianças, a algum tipo de complexidade lógica geral (1994, p. 41).

ele não trabalhou dentro da sala de aula ensinando matemática e ciências. No entanto, quando nos interessamos por aquilo que se passa na sala de aula, somos obrigados a nos interessar pelo conteúdo do conhecimento (1996b, p. 10). O próprio Vergnaud, no que se refere à Matemática, foi obrigado a se interessar muito mais do que Piaget por questões como as estruturas aditivas e as estruturas multiplicativas para estudar as dificuldades dos alunos nessas áreas. Parece-lhe claro que as dificuldades dos estudantes não são as mesmas de um campo conceitual para outro (ibid.).

Vergnaud reconhece igualmente que sua teoria dos campos conceituais foi desenvolvida também a partir do legado de Vygotsky. Isso se percebe, por exemplo, na importância atribuída à interação social, à linguagem e à simbolização no progressivo domínio de um campo conceitual pelos alunos. Para o professor, a tarefa mais difícil é a de prover oportunidades aos alunos para que desenvolvam seus esquemas na zona de desenvolvimento proximal (1998, p. 181).

Vergnaud toma como premissa que o conhecimento está organizado em campos conceituais cujo domínio, por parte do sujeito, ocorre ao longo de um longo período de tempo, através de experiência, maturidade e aprendizagem (1982, p. 40). Campo conceitual é, para ele, um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição (ibid.). O domínio de um campo conceitual não ocorre em alguns meses, nem mesmo em alguns anos. Ao contrário, novos problemas e novas propriedades devem ser estudados ao longo de vários anos se quisermos que os alunos progressivamente os dominem. De nada serve tentar contornar as dificuldades conceituais; elas são superadas na medida em que são encontradas e enfrentadas, mas isso não ocorre de um só golpe (1983a, p. 401).

Tomando como base a teoria de Gérard Vergnaud, é necessário confrontarmos as crianças com situações nas quais elas precisem desenvolver conceitos, ferramentas, limites. Isso não vale só para a escola, mas também para a vida, para a experiência profissional.

Em Matemática, os professores continuam insistindo em propor aos estudantes situações que eles não sabem resolver para evoluir seus conhecimentos. Quando agimos desta forma temos a intenção de desestabilizá-la, tirar de sua zona de conforto e atribuir-lhe um desafio. Mas será que não estamos desestabilizando-a demais? Elas podem não conseguir aprender. Portanto é necessário gerenciar o aprendizado e ao mesmo tempo gerenciar sua desestabilização. Propor situações corriqueiras aos que estão apreendendo também é importante (considerando que, às vezes, agimos assim de forma intuitiva e não intencional).

O grande desafio para o professor é ampliar as dificuldades e proporcionar o aprendizado acompanhando-o para saber como os estudantes estão ou não progredindo e em qual ponto é necessário dar mais atenção.

Perguntar ao estudante como ele chegou a determinado resultado, fazê-lo demonstrar seu pensamento escrevendo no papel é, sem dúvida, uma maneira riquíssima para propor o aprendizado. Dessa forma, o professor poderá compreender como seu aluno está pensando e incentivá-lo nos seus progressos.

pode resolver o desafio de formas diversas: com números, escrevendo e até mesmo desenhando. O importante é que ele compreenda o caminho a ser seguido para chegar ao resultado. Mais importante que a chegada é o percurso.

Se pensarmos que as crianças aprendem a falar naturalmente, mas não aprendem a ler e escrever, a questão da escrita não é um processo tão óbvio para as crianças, sobretudo se as pessoas que as rodeiam não têm o hábito de ler. Existe aí um paradoxo. No Brasil milhões de alunos chegam à escola sem as noções básicas das estruturas e do funcionamento da língua.

Com relação à Matemática, também podemos dizer que as crianças aprendem a contar naturalmente, conhecem números, utilizam os números fora do ambiente escolar, porém aprender a utilizar os números dentro dos desafios da Matemática não é um processo natural. Há uma grande barreira entre o conhecer, o reproduzir e o interpretar as situações em que os números deverão ser utilizados.

“A questão é que a Educação é considerada custo, não investimento. São os homens que produzem coisas novas, não é o capital.” Vergnaud

A Educação é um processo muito complexo e é preciso enxergá-lo como um grande sistema. A responsabilidade pelo fracasso dos estudantes na escola é o sistema e não o professor, que muitas vezes trabalham em mais de uma escola e não tem a formação necessária para atuar na sala de aula. São os homens que produzem coisas novas e não o capital, só que ainda não sabemos calcular que retorno a formação sobre esse investimento.

É primordial, ainda que seja necessário ter consciência de que não existem milagres, que ninguém vai conseguir eliminar todos os problemas de um dia para o outro. Mas, se podemos dar ao professor os meios de conhecer melhor seu trabalho, os limites de sua ação, os obstáculos que vão encontrar e as formas de controlar a evolução das turmas, é absurdo não fazer isso.

A didática é a chave do conhecimento escolar hoje. Mas é mais do que isso. Precisamos compreender que existe a didática da Matemática, a da Física, a da História etc. E, dentro da didática da Matemática, a das estruturas aditivas não é a mesma das estruturas multiplicativas. E assim por diante. É essencial tomar consciência dessas especificidades dentro da especificidade de cada disciplina, pois elas têm seu papel. O fato novo dos últimos 30 Anos é dizer: “Prestem atenção nas didáticas da Matemática. A da Educação Física não é igual para o vôlei e o tênis, ainda que exista uma relação entre esses dois esportes”.

De uma forma geral a didática utilizada pelo professor na sala aula, é de grande importância na sua atuação e acompanhamento do aprendizado do aluno, visto que o professor conseguirá identificar os pontos frágeis do aprendizado, otimizar a aprendizagem propondo situações que os façam desenvolver as habilidades necessárias à resolução dos desafios e acompanhar ativamente o processo de descobertas, sabendo orientá-lo adequadamente.

## ARGUMENTAÇÃO

A Matemática é considerada uma das disciplinas que ocasiona o maior índice de alunos em recuperação e está presente assiduamente nas reprovações. Um estrondoso percentual de 89% de estudantes chega ao final do ensino Médio sem aprender o mínimo desejado nessa disciplina, de acordo com o relatório De Olho nas Metas 2011. Isso sujeita o Brasil a uma desconfortável 57ª posição no ranking mundial de aprendizagem de Matemática em uma lista de 65 países contemplados pelo Programa Internacional da Avaliação de Alunos (PISA).

A equação perversa que dá forma ao ensino da disciplina nos colégios brasileiros é um dos principais obstáculos à evolução dos indicadores educacionais em geral e motivo de elevadas taxas de repetência. Especialistas consultados por Zero Hora avaliam que as principais razões para esse cenário pouco animador é a combinação de conteúdos que exigem o domínio de conceitos abstratos por parte dos estudantes com a insistência em estratégias pedagógicas conservadoras baseadas na repetição de exercícios e na falta de relação com a vida cotidiana dos estudantes.

Por essa razão, conforme o relatório produzido pelo movimento Todos Pela Educação, apenas sete Estados conseguiram atingir metas de aprendizagem estabelecidas para 2009. O pior desempenho ficou com o Maranhão, com apenas 4,3% do alunado com conhecimentos satisfatórios no 3º ano do Ensino Médio. Na outra ponta, o Rio Grande do Sul ostentou o resultado menos terrível: 19,4% de estudantes com desempenho adequado. Mas não há qualquer motivo para comemoração, conforme o levantamento: a meta para o Estado era de 23,6% — ainda assim, um parâmetro bastante acanhado em comparação com o objetivo final de que, até 2022, sete em cada 10 alunos tenham aprendido o que é adequado para a série que cursam. Veja, a seguir, um diagnóstico dos problemas que levam o ensino da matemática a um resultado tão negativo e alguns exemplos de como reverter essa conta perversa.

Inúmeros estudos revelam que a problemática se relaciona a fatores ligados ao ensino da Matemática, por meio da introdução de jogos pedagógicos e programas computacionais nas aulas, o que pode ajudar a desmitificar que a Matemática é um bicho de sete cabeças.

A reformulação do ensino da matemática propôs uma série de situações didáticas e novas metodologias na relação ensino-aprendizagem. O surgimento de novos processos educacionais criou um leque de opções dando liberdade ao professor para mudar sua linha educacional embasado em novas teorias, certificadas e comprovadas.

Levando em consideração a grande importância que esse componente curricular tem nas diferentes áreas do conhecimento, torna-se importante identificar por que os alunos apresentam dificuldades no seu aprendizado. As dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da Matemática são muitas, tanto por parte dos alunos quanto por parte dos professores. Segundo Bessa (2007, p. 4), essas dificuldades podem estar relacionadas [...] ao professor (metodologias e práticas pedagógicas), ao aluno (desinteresse pela disciplina), à escola (por não apresentar projetos que estimulem o aprendizado do aluno ou porque as condições físicas são insuficientes) ou à família (por não dar suporte e/ou não ter condições de ajudar o aluno).

Sanchez (2004) apud Bessa (2007, p. 2) destaca cinco das principais dificuldades relacionadas a esse processo:

1. Dificuldades em relação ao desenvolvimento cognitivo e à construção da experiência Matemática; do tipo da conquista de noções básicas e princípios numéricos, da conquista da numeração, quanto à prática das operações básicas, quanto à mecânica ou quanto à compreensão do significado das operações. Dificuldades na resolução de problemas, o que implica a compreensão do problema, compreensão e habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente.
2. Dificuldades quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e a fatores emocionais acerca da Matemática.
3. Dificuldades relativas à própria complexidade da Matemática, como seu alto nível de abstração e generalizações, a complexidade dos conceitos e de alguns algoritmos; a natureza lógica exata de seus processos; a linguagem e a terminologia utilizadas.
4. Podem ocorrer dificuldades mais intrínsecas, como bases neurológicas alteradas. Atrasos cognitivos generalizados ou específicos. Problemas linguísticos que se manifestam na Matemática; dificuldades atencionais e motivacionais, dificuldades na memória etc.
5. Dificuldade originada no ensino inadequado ou insuficiente seja porque a organização do mesmo (sic) não está bem sequenciada, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se ajustam as (sic) necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno, ou não estão adequados ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz.

De acordo com Cunha e Costa (2008), apesar de a Matemática se fazer presente na formação do professor das séries iniciais, ela é apresentada de forma desarticulada e justaposta nos cursos de Pedagogia, e muitas vezes os pedagogos concluem seu curso de formação sem o conhecimento de conteúdos matemáticos com os quais irão trabalhar. Além disso, professores despreparados geram erros didáticos que acarretam erros matemáticos conceituais. Duhalde e González (1998) afirmam que podem ocorrer erros didáticos no ensino da Matemática já nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Nesta fase, os alunos chegam da Educação Infantil apenas com noções matemáticas informais, e, por isso, os erros didáticos podem acabar influenciando nas dificuldades que os alunos virão a apresentar no entendimento da Matemática.

Segundo Tatto e Scapin (2004), as experiências, sejam elas positivas ou negativas, obtidas no convívio familiar, podem levar a criança a estruturar um sentimento de rejeição à Matemática, mesmo antes de ingressar na escola. Uma criança que, antes de entrar na escola, escuta de seus familiares e amigos que a Matemática é difícil e que não gostam dela, acaba tendo seu primeiro contato com essa disciplina de forma negativa. Os alunos trazem para a escola experiências, ideias e conhecimentos que são construídos a partir de suas vivências socioculturais (MACHADO, 2005).

O professor tem um papel imprescindível nesse processo, sendo o principal responsável em estimular seus alunos para a aprendizagem em Matemática. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 3),

O educador matemático, em contrapartida, tende a conceber a matemática como um meio ou instrumento importante à formação intelectual e social de crianças, jovens e adultos e também do professor de matemática do ensino fundamental e médio e, por isso, tenta promover uma educação pela matemática. Ou seja, o educador matemático, na relação entre educação e matemática, tende a colocar a matemática a serviço da educação, priorizando, portanto, esta última, mas sem estabelecer uma dicotomia entre elas.

D' Ambrosio (2011) afirma que realmente é difícil motivar os alunos com fatos e situações do mundo atual. Cabe ao professor criar situações práticas em que os alunos se motivem e criem o gosto pela Matemática. Para isso, o professor deve ser altamente criativo e cooperador, reunindo habilidades que estimulem os alunos a pensar, propiciando sua autonomia. A motivação tem um papel importante no gostar ou não de algo, e essa motivação pode vir dos professores, da escola, da família, entre outros. Muitos podem ser os fatores que estimulam o aluno a estudar Matemática como, por exemplo, aulas com aplicações práticas ou com atividades que mobilizem para o conhecimento. Vasconcellos (2000) coloca que a mobilização é o que possibilita a obtenção de um vínculo significativo inicial entre o sujeito e objeto. O objetivo é que o professor procure, na medida do possível, despertar no aluno a curiosidade, tornando sua aula um objeto de conhecimento. Segundo Cunha (2009), o elo entre o professor e o aluno é a metodologia utilizada – quando o professor acredita nas potencialidades de seu aluno e está preocupado com sua aprendizagem, acaba tendo boas práticas de ensino. Além disso, o autor afirma que alunos relatam que seus melhores professores são aqueles cujas aulas são mais atrativas, que estimulam a sua participação, que se expressam de forma que todos entendem o conteúdo e que procuram sempre formas diversificadas para desenvolver sua aula, induzindo à crítica e à curiosidade. A falta de uma visão mais concreta sobre a Matemática faz com que os professores utilizem situações irreais de contextualização – veja-se, como exemplo, no estudo da Geometria Plana, para se poder trabalhar circunferência, ter-se de se imaginar o pouso de um avião em uma pista redonda. Por sua vez, o desconhecimento de métodos e processos faz com que os alunos desenvolvam um bloqueio que, conseqüentemente, causa medo e frustração a eles. Segundo Tomaz e David (2008), a contextualização da Matemática é um processo considerado sociocultural, que consiste em entendê-la como um conhecimento do cotidiano, indo muito além de meras aplicações dos conteúdos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática para o Ensino Fundamental, existem problemas na passagem de um ensino centrado em procedimentos mecânicos para um ensino que tenha significado para o aluno (BRASIL, 1997, p. 15):

A insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama. No entanto, cada professor sabe que enfrentar esses desafios não é tarefa simples, nem para ser feita solitariamente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após tantas considerações é preciso estar ciente, como educador que o bom trabalho com a Matemática precisa ser feito desde os anos iniciais, ensinando o aluno a pensar e se expressar sobre o seu pensamento com relação a resolução dos desafios matemáticos.

Em geral, os traumas dos discentes com a disciplina não surgem “do além”: quando não se aprende bem o básico desde cedo é muito mais provável que se tenha, de fato, grandes dificuldades com os níveis mais avançados do conteúdo no futuro.

O foco, portanto, não deve ser apenas minimizar a dificuldade em matemática dos alunos

mais velhos — deve-se, também, focar desde o início em desassociar essa matéria da ideia de que ela é difícil, chata ou mesmo inútil.

Dentre as alternativas nesse sentido, os docentes responsáveis pela disciplina, precisam:

- Mostrar para as crianças e adolescentes por que a matemática (nos seus mais variados temas) é importante para a vida;
- Associar os conteúdos às vivências do cotidiano e à prática;
- Buscar transformar a matemática em diversão, torná-la mais leve através de jogos, por exemplo;
- Elogiar os estudantes quando eles se esforçam em tentar aprender.

Vale ressaltar que é muito importante, ainda, prestar atenção nos problemas e limitações individuais de cada estudante em sala de aula. Muitas vezes, a dificuldade externada na matemática pode estar ligada à leitura e interpretação de texto, e não necessariamente aos números. Pode estar relacionada, também, a algum problema de déficit de atenção, por exemplo, ou a algum outro transtorno de aprendizagem.

Contudo — além de, precisamente, os professores dedicarem-se à tarefa de reduzir os bloqueios dos alunos com a matemática — vale lembrar que a escola, como instituição, também possui um papel fundamental nessa caminhada.

## REFERÊNCIAS

BESSA, K. P. **Dificuldades de aprendizagem em matemática na percepção de professores e alunos do ensino fundamental**. Universidade Católica de Brasília, 2007. Disponível em: . Acesso em: 11 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília, 1997.

BRASIL. Congresso. Senado. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96**. Brasília, 1996.

FIorentini, D. **A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das Políticas Públicas no Brasil.** Boletim de Educação Matemática, Rio Claro-SP, v. 21, n. 29, p. 43-70, 2008.

FIorentini, D.; LOrenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

MACHADO, I. A. **Algumas dificuldades do ensino da matemática na 7ª série do ensino fundamental.** Universidade Católica de Brasília, 2005. Disponível em: . Acesso em: 11 abr. 2014.

PLAISANCE. VERGNAUD Gérard. **As Ciências da Educação** .152p. Ed. Loyola. São Paulo, 2008

TATTO, F.; SCAPIN, I. J. **Matemática: por que o nível elevado de rejeição?** Revista de Ciências Humanas, v. 5, n. 5, p. 1-14, 2004