

Matemática e seu ensino: algumas reflexões

Prof. Gaspar Antônio de Morais

Resumo

Dado à grande dificuldade dos professores em desenvolver determinados conteúdos de matemática numa perspectiva da construção de conhecimento, pensamos que o presente artigo indica novas metodologias, como a prática de construção de materiais didáticos que apóiam professores e alunos nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Os materiais são construídos com e para o aluno, o que facilita sua compreensão, requer sua participação e, conseqüentemente, ocorre a construção dos conceitos matemáticos. Comungamos a idéia de que o trabalho com a Matemática deve se dar de forma prazerosa, tornando-a menos árida, mais prática e importante para o desenvolvimento de todos e para a construção de indivíduos capazes de modificar o meio em que vivem.

Palavras-chaves: pensamento, representação, aplicação.

Abstract

In the view of the great difficulty of teachers to work some mathematics subjects in the perspective of knowledge construction, we think that the present paper could be useful because it indicates the search of new methodologies and it can work with practical didactic construction of materials that can give support to teachers and their pupils to work those concepts in classes. These materials are constructed with and for pupils trying to become easier their comprehension and their participations in mathematics activities. We also think that to work these mathematics concepts they are so arid, teachers can search new and pleasant ways to teach in order to enable students to be individuals more capable to modify the place where they live.

Key-words: thoughts, representation, application.

Prof. Gaspar Antônio de Morais

Qualificação:

Graduação em Matemática
Centro Universitário do Planalto de Araxá - UNIARAXÁ

Local de trabalho atual:

Centro Universitário do Planalto de Araxá - UNIARAXÁ

Endereço eletrônico: gaspar@uniaraxa.edu.br

Matemática e seu ensino: algumas reflexões

Prof. Gaspar Antônio de Moraes

Quem somos nós, quem é cada um de nós se não uma combinatória de experiências, de informações, de leituras, de imaginações? Cada vida é uma enciclopédia, uma biblioteca, um inventário de objetos, uma amostragem de estilos, onde tudo pode ser continuamente remexido e reordenado de todas as maneiras possíveis.

Calvino

I – Introdução

O trabalho em sala de aula com a disciplina Matemática exige do professor uma prática docente coerente e de comum acordo com as necessidades reais dos alunos, devido às grandes diferenças de saberes que cada aluno possui, como experiências escolares anteriores e acesso a meios de aprendizagem que suprem sua fomentação de conhecimento e domínio das situações a que é condicionado durante o período de convivência escolar, bem como tempestades de idéias e contexto de vida.

Baseado em Freire (1996), ensinar exige respeito aos saberes dos alunos. De acordo com ele, o respeito que o professor e a escola devem ter com os saberes dos alunos é amplo, e deve ser discutida a razão destes saberes.

Segundo Freire (1996 p. 54),

Pensar certo – é saber que ensinar não é transferir conhecimento é fundamentalmente pensar certo – é uma postura exigente, difícil, às vezes penosa, que temos de assumir diante dos outros e com os outros, em face do mundo e dos fatos, ante nós mesmos.

Parafraçando o autor, reconhecemos que ensinar correta e humanamente não é transferir conhecimento, mas possibilitar ao aluno a sua produção ou construção, trabalhando os conceitos, sejam estes das ciências naturais, ciências humanas ou a ciência matemática. Os conteúdos devem ser organizados de acordo com a capacidade que o aluno tem de refletir criticamente, de forma a relacioná-los com seu cotidiano.

Assim, ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para que o aluno possa desenvolver a construção do próprio conhecimento de acordo com seu desenvolvimento cognitivo.

Nessa perspectiva, pesquisamos a realidade da Educação Matemática no foco de todos os questionamentos, ou seja, na escola-campo. Trabalhamos com os alunos em horário extra turno no LEM – Laboratório de Ensino de Matemática do UNIARAXÁ, onde é disponibilizado um rico material concreto, construído com e para o aluno, o que facilita sua compreensão, requer sua participação e, conseqüentemente, ocorre a construção dos conceitos trabalhados. As aulas são ministradas num ambiente de prazer. Com o desenvolvimento deste trabalho, entendemos que foi possível contribuir para a formação qualitativa do aluno enquanto cidadão, possibilitando-lhe a compreensão das situações que permitem seu acesso ao mercado de informações.

II - Tempestade de idéias

Iniciamos nosso trabalho com os seguintes questionamentos: - Será que estamos contribuindo para o aproveitamento dos conhecimentos singulares de nossos alunos? - A forma como conduzimos nossas aulas está suprindo as reais necessidades deles?

O tópico tempestade de idéias surgiu da significativa construção de saberes singulares dos alunos, em que aproveitamos sua formação familiar, cultural, cotidiana e até mesmo situações que ocorrem no decorrer das aulas. Trabalhamos com a pesquisa-ação, investigamos e interferimos na realidade encontrada, numa perspectiva de alcançarmos resultados positivos, partindo de uma situação adversa, mobilizando-nos no sentido de elaborarmos métodos capazes e eficazes para lidar com a realidade de nossos alunos.

De início, propusemos determinados problemas à turma. Dentre eles, podemos destacar:

a) Qual a diferença entre as motos e os carros do estacionamento?

Propusemos aos nossos alunos que, utilizando lápis e papel, fizessem uma pesquisa contabilizando a quantidade de carros e de motos que estavam estacionados no pátio da escola naquele momento. Ao retornarmos para a sala de aula, solicitamos aos alunos que realizassem operações com os dados que haviam coletado, auxiliando oralmente as respostas individuais. Em seguida, solicitamos a cada um que relatasse, oralmente, o raciocínio utilizado. Quando estavam engajados na atividade, escrevemos o seguinte questionamento no quadro: - Qual a diferença entre as motos e os carros do estacionamento?

Até aquele momento, tudo acontecia como esperávamos, alguns alunos somaram a quantidade de motos e de carros, posteriormente subtraíram a quantidade correspondente às motos, chegando à conclusão de que o número de carros era maior. Já outros analisaram os valores individuais correspondentes aos carros e às motos, chegando

também à conclusão de que o número de carros era maior.

A ação mais curiosa veio de um único aluno. Enquanto todos os outros interpretaram a situação como esperávamos, realizando operações para obter a resposta do problema, ele fez a seguinte observação: - A diferença é que os carros têm quatro rodas e as motos duas.

Diante da resposta deste aluno, questionamos sobre o que o levou a pensar nisso. Ele respondeu com outro questionamento: “- Professor, você me perguntou a diferença entre as motos e os carros? Respondi que um tem duas rodas e o outro tem quatro, não estou certo?”.

Repensamos o questionamento e concluímos que a maneira como foi elaborado o problema deixou lacunas, pois perguntamos qual a diferença entre as motos e os carros do estacionamento. O correto seria perguntar, qual a diferença entre a **quantidade** de motos e de carros do estacionamento? Portanto, devemos considerar a resposta do aluno como válida, movidos pelo erro ao elaborarmos a questão. Considerando este exemplo para reflexão, percebemos que propusemos uma situação almejando um resultado matemático único, nosso aluno utilizou outro caminho num modelo não matemático, obtendo outro resultado diferente dos demais alunos e do que esperávamos.

Se tomarmos como base somente o nosso ponto de vista ficamos neutros e fechados. Se a questão ficou mal elaborada, devemos trabalhar as respostas de modo que tenham significado positivo para o aluno; se erramos, devemos reconhecer nosso erro e buscar não cometê-lo novamente, ou seja, professor e aluno trabalham juntos mobilizados na construção de saberes. Em contrapartida, ganha a sociedade com indivíduos capazes de resolver situações complexas com coerência, praticidade e autonomia.

b) Qual é o número?

Ao final de nosso trabalho com as operações fundamentais, elaboramos situações matemáticas diferentes que envolvem adição e subtração, objetivando desenvolver o raciocínio lógico matemático. Como nas aulas anteriores, fizemos uso de um rico material concreto, possi-

bilitando ao aluno a visualização e a concretização do processo de operar, seguido do trabalho com atividades que estimulam o aluno a elaborar seu próprio pensamento e, por conseguinte, a construir seu próprio conhecimento.

Ao analisarmos as resoluções, concluímos que os alunos entenderam o processo do trabalho com as operações de adição e subtração, desenvolvendo ações sistemáticas perante as situações aplicadas.

Surpreendeu-nos os pensamentos e as conclusões a que nossos alunos chegaram diante do seguinte exercício: Dado um número, os alunos deveriam encontrar outro que somado a ele o resultado seria mil. Solicitamos que escrevessem em seus cadernos a resolução do exercício. A questão matemática foi assim representada:

$$425 + ??? = 1.000$$

Esperávamos que nossos alunos resolvessem o exercício através do conhecido modelo matemático:

$$1.000$$

$$- 425$$

$$???$$

Ou seja, retirar do número 1.000 o número 425, obtendo o número ??? procurado.

A maior parte dos alunos utilizou modelo acima descrito, outros resolveram por tentativas até encontrar o número ???. Mas de todas as resoluções, a que mais nos chamou a atenção foi a utilizada por um dos alunos que desenvolveu um método de ação, próprio para solucionar a questão. O aluno chegou à seguinte dedução: “Se eu tenho 425 e quero achar o número que, somado a este, seja igual a 1.000, então vou acrescentar um número que, somado à unidade 5 que já tenho, dê 10, assim posso reservar 1 dezena e como o número é mil posso ficar com 0 na casa das unidades simples”.

Assim ficou representado o primeiro passo:

$$\begin{array}{r} 4\ 2\ 5 \\ +\ ?\ ?\ 5 \\ 0 \end{array}$$

Em seqüência:

“Agora tenho 3 na casa das dezenas. Vou acrescentar mais 7 dezenas que, somadas com as 3 que já tenho dará 1 centena; como o número é 1.000 posso ficar com 0 na casa correspondente às dezenas.”

Assim ficou representado o segundo passo:

$$\begin{array}{r} 4'2'5 \\ + \text{?} 7 5 \\ \hline 0 0 \end{array}$$

A seguir:

“Agora tenho 5 na casa das centenas. Vou acrescentar mais 5 centenas que, somadas com as 5 que já tenho, dará 10 centenas, então vou ficar com 1.000.”

Assim ficou representado o terceiro passo:

$$\begin{array}{r} 4'2'5 \\ +5 7 5 \\ \hline 1.000 \end{array}$$

Por conseguinte:

“Como encontrei o resultado da soma de $425 + 575 = 1000$, então encontrei o número ??? procurado, que é igual a 575.”

Podemos notar a importância de como o quadro de valor posicional ou QVP pôde auxiliar nosso aluno na abstração das operações fundamentais. O aluno do exemplo anterior só conseguiu elaborar o pensamento e resolver o problema porque tinha o domínio do valor posicional e o QVL contribuiu bastante para aquela construção.

Anteriormente, havíamos trabalhado, numa realidade concreta, as operações com a base 10 no QVP. Iniciamos pelas unidades, dezenas, centenas e milhares, mostrando para os alunos operações com palitos representativos e material dourado, apoiando-os na resolução das situações matemáticas. Em seguida, buscamos a abstração, incentivando-os a explorar suas potencialidades.

O trabalho com uma realidade concreta, tendo em vista a construção e abstração dos conceitos, expressa a busca e o desejo por mudanças da realidade desastrosa do ensino de Matemática, que levou um grupo de professores a trabalhar e estudar na tentativa de minimizar os problemas de sala de aula. No livro “Por trás da porta, que a Matemática acontece?” isto fica bastante evidente. Dele destacamos:

A dificuldade de lidar com a Matemática escolar acabou gerando um forte desejo de superação dessa situação, transformando-se em um desafio. Quando este desafio foi vencido, ou seja, quando conseguiram sentir que a Matemática foi “domada”, sentiram-se capazes e seduzidos a prosseguir fazendo o curso de Matemática (FIORENTINI E MIORIM, 2001, p.24)

Pensar como os autores é pensar que a Educação Matemática não fica aprisionada num modelo único de trabalho. Ela está aberta a novas e modernas estratégias para que o professor possa desenvolver a docência de maneira a tornar o que é ensinado em sala de aula útil e relevante para a formação de um indivíduo capaz de resolver qualquer situação complexa que necessite de um raciocínio lógico num modelo matemático flexível, tanto para o educador, quanto para o educando.

c) Meu resultado está correto?

Tomamos como ponto de partida o fato de que quase todos os professores, de qualquer área de conhecimento, e, em especial, os das ciências matemáticas, seja no Ensino Fundamental, Médio ou Superior, na maioria das vezes, quando vão iniciar um novo conteúdo, o fazem por meio de uma introdução, mostrando para o aluno algumas de suas aplicações. Isso ocorre mais comumente nos casos de funções algébricas, estatística, unidades de medidas – comprimento, área, volume, peso – unidades de medidas mais usuais, entre outros.

Esta prática leva em consideração os conhecimentos já adquiridos pelo aluno nas suas vivências, sejam elas escolares, familiares ou do seu cotidiano. Seria um erro afirmar que o aluno está realmente preparado para uma nova descoberta, tendo como base apenas esses três fatores. Acreditamos que, para a introdução de uma nova atividade em sala de aula, deve-se inicialmente proceder uma sondagem das reais habilidades e necessidades dos alunos, para o que seria aplicado previamente um teste, visando conhecer melhor a realidade educacional deles. *A posteriori*, faz-se uma análise dos resultados obtidos. A partir daí, desenvolve-se o plano de ação, almejando sanar as suas dificulda-

des singulares na sua fonte, na raiz do problema.

Para ilustrar, apresentamos a seguir um evento matemático levantado a partir da reflexão de um aluno ao resolver uma determinada situação-problema.

Estávamos trabalhando as operações que envolviam multiplicações por 10, 100 e 1.000. A atividade pedia para que os alunos calculassem 10×60 , e a resolução esperada era que acrescentassem um zero no multiplicando, obtendo como resultado o número 600. Alguns alunos resolveram por esta regra, outros somaram 10 vezes o 60, encontrando o resultado esperado. Mas, o que nos chamou a atenção foi o fato de que um aluno encontrou um resultado diferente dos demais e afirmava que seu resultado é o que seria válido, pois havia somado o número 60 dez vezes.

Vejamos sua justificativa:

Professor, meu resultado está correto, eu não concordo que você diga que não está. Veja só minha resolução: eu peguei o sessenta somei dez vezes e achei que a resposta é 500, não é 600, os deles é que estão errados. Eu não vou tentar fazer de novo, me deu muito trabalho e não vou fazer mais, tô com preguiça, então deixa o meu errado, está errado só para você, eu tenho certeza de que o meu está correto. (Aluno).

O aluno montou a resolução de acordo com o que se segue:

I) 60	II) 120	III) '180	IV) 140	V) 200	VI) '260	VII) 320	VIII) '380	IX) '440
+ 60	+ 60	+ 60	+ 60	+ 60	+ 60	+ 60	+ 60	+ 60
120	180	140	200	260	320	380	440	500

Ao analisar, inicialmente, os passos do aluno, podemos notar que, nos itens I e II, sua resolução está correta; seu erro se deu a partir do item III. Note-se neste que item ele obteve 4 dezenas e uma centena que está reservada. Provavelmente, ele, no momento em que iria concluir agrupamento das centenas, esqueceu-se de somar a centena que havia reservado. Nos itens VI e VIII e IX, o aluno realizou o agrupamento corretamente.

Acreditamos que estes erros ocorreram por falta de compreen-

são do trabalho com números multidígitos, mas o que nos chamou a atenção foi o fato de que o aluno não aceitou que sua resposta estivesse errada e não quis revisar o exercício para não encontrar seu erro, tendo em vista que seus colegas encontraram respostas diferentes da dele, porém iguais entre eles e de acordo com o esperado.

Após efetuarmos a correção individual do exercício com este aluno, na ânsia de sanar sua dúvida, mostrando que a resposta de uma determinada situação matemática não aceita heterogeneidade, realizamos a correção em grupo, visando desenvolver o raciocínio lógico matemático, mostrando que não importa o caminho utilizado para solucionar o problema, mas, matematicamente, se aceita um único resultado comum, homogêneo a todos.

Estudos realizados por Golbert indicam que os alunos podem defrontar com as relações de agrupamento de centenas, dezenas e unidades, desde que tenham construído as relações dos sistemas conceituais necessários. A autora aponta que

embora não se tenha certezas absolutas sobre o melhor momento, observou-se que algumas crianças de 2ª série demonstram especiais competências na adição e subtração. Mas não há dúvida de que, antes da 3ª série, a maior parte dos alunos não desenvolveram os conceitos de valor posicional necessários para efetuar adições e subtrações com trocas de unidades. (GOLBERT, 2000, p. 21).

Podemos observar que vários estudos mostram que, de alguma maneira, a complexidade com que os alunos constroem os conceitos das seqüências de centenas, dezenas e unidades gera uma dificuldade que permanece até a 4ª e 5ª séries. Acreditamos que o uso do material concreto pode auxiliar no trabalho do aluno com os números multidígitos. Como exemplo, podemos citar o quadro de valor posicional e os blocos de montar, materiais estes que têm como característica possibilitar um enorme leque de aplicabilidade, não só nas operações, mas também como auxílio ao processo de abstração do número como unidade.

Observamos que este material didático é de grande importância

nas séries iniciais, assim como em todo o processo educacional. Outro aspecto a ser considerado é que, quando os alunos fazem uso deste material, o trabalho se torna mais agradável e útil, transformando a relação entre eles e os símbolos muito forte, pois cada passo deve ser registrado com símbolos escritos.

d) Cidade Geométrica

“Cidade Geométrica” consiste num bloco de atividades desenvolvidas pelos alunos atendidos por esse mesmo projeto, sendo que o foco principal foi o desenvolvimento dos conteúdos básicos de geometria.

Os alunos participaram bastante das atividades desenvolvidas, desde a produção do material até a sistematização (registro) das atividades.

De acordo com os PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais – de Matemática, em vários momentos, deparamo-nos com uma visão limitada dos alunos em relação à geometria. Acreditam ser uma matéria que serve apenas para desenhar, logo, restrita à sala de aula.

É indiscutível, portanto, as necessidades de mudança desse conceito. Para tanto, deve-se mudar a forma de se trabalhar geometria em sala de aula, favorecendo atividades que envolvam a exploração dos objetos do mundo físico, o que permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a geometria e outras áreas do conhecimento.



Trabalhar geometria através de uma atividade como a construção pelos alunos da “cidade geométrica” dá ao professor a oportunidade de mostrar a importância dos conceitos, da cooperação, de ouvir o colega, do reconhecimento de formas e grandezas, bem como a importância da geometria no cotidiano dos alunos. Promove-se, assim, uma mudança “concreta” na concepção dos alunos com relação à geometria.



O projeto de pesquisa ofereceu aos professores e alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Normal Superior do UNIARAXÁ a oficina também intitulada “**Cidade Geométrica**”, objetivando a disseminação de uma nova técnica para se trabalhar com o conteúdo de geometria em sala de aula. Surpreendeu-nos a participação efetiva do público, desde o trabalho em grupo para se definir o que seria representado na maquete até a montagem da mesma, principalmente devido ao fato de que esta atividade havido obtido sucesso apenas entre os alunos envolvidos no processo de pesquisa-ação, cuja atenção é difícil prender. Percebemos que geometria, desenvolvida desta maneira, possibilita a compreensão e aplicação do conteúdo em qualquer momento dentro da Educação Matemática, seja na formação de alunos ou na capacitação de professores.

Promover oficinas, como a “Cidade Geométrica”, no processo de aprendizagem, possibilita ao professor melhor avaliação das

potencialidades dos alunos, se estão conseguindo aplicar o conhecimento adquirido em sala de aula na prática do cotidiano, confirmando no concreto as relações matemáticas, essencialmente na constituição de espaço e forma.

III – Considerações Finais

Os estudos que realizamos durante o processo de pesquisa nos trouxeram inúmeras realizações e reflexões a respeito da formação de um cidadão capaz de aprender com suas práticas cotidianas. Com o avanço tecnológico, a escola viu-se cada vez mais pressionada a adaptações em seu currículo para um atendimento mais efetivo à real necessidade do aluno. Entendemos que o aluno, ao final de sua formação, deve estar apto a reconhecer e relacionar a aquisição de conhecimento decorrente da sua formação escolar com sua vida profissional.

Destacamos que a Matemática não é algo que deve ser ensinado e aprendido obrigatoriamente. Ela nos serve como instrumento facilitador na realização de diversas tarefas do nosso dia-a-dia. Acreditamos que a questão – onde vou utilizar toda esta matemática – deverá ser substituída pela afirmativa: toda esta matemática está em nosso meio e devemos utilizá-la em prol da construção de uma sociedade matematicamente culta.

Com a constante evolução da Didática da Matemática, destacamos que ainda persistem os velhos mitos em torno dessa matéria, que a colocam como fator de exclusão social. Em síntese, o aluno realiza um trabalho que poucos consideram ou exigem que seja um verdadeiro trabalho matemático, criando um infinito e estreito caminho entre a relação de transferência de parte da responsabilidade ao aluno e parte ao professor.

24 Ressaltamos que a flexibilização do Currículo de Matemática possibilita ao professor articular a busca de novas e diversificadas atividades, tornando suas aulas mais produtivas para o aluno. Nesta busca, desenvolvemos, durante nosso trabalho, atividades dentro de sala de aula, vislumbrando conhecer e intervir no processo de ensino e apren-

dizagem.

O trabalho em sala de aula não é mais aquele de 40, 30 anos atrás, em que o aluno reproduzia o que o professor ensinava, “ditava” mecanicamente. A prática exige do professor a aproximação do conteúdo com o meio de vivência do aluno, pois cada aluno possui uma capacidade muito singular de construção e abstração dos conceitos matemáticos.

Durante o processo de pesquisa-ação, propusemos atividades para as “turminhas”. Nessas atividades surpreendemo-nos com a diversidade de idéias que nossos alunos podem produzir durante uma determinada atividade, no processo de percepção do concreto, visualizando e aplicando o conteúdo dentro do seu cotidiano, passando, com facilidade, para a generalização e “abstração” num modelo próprio de solução para uma determinada situação complexa.

Em suma, quando o aluno faz uso de um rico material concreto durante o trabalho com a Matemática, vivenciando o seu cotidiano na sala de aula, ele desperta um olhar crítico e percebe que toda a matemática é fruto das necessidades de relacionamento comuns entre ele e sua comunidade.

Consideramos que o conteúdo matemático deve ser trabalhado no sentido da inclusão de competências, sem nos equivocarmos com relação ao trabalho com o cotidiano do aluno em sala de aula, pois esta interpretação pode levar a verdadeiras catástrofes no processo de ensino e de aprendizagem.

Como vimos, cada indivíduo tem a sua própria maneira de enxergar o mundo à sua volta. Portanto, levar em consideração a sua vivência é importante, mas devemos utilizar o seu dia-a-dia apenas como ferramenta para uma melhor compreensão das situações complexas dentro das ciências exatas.

Durante nosso trabalho, atendemos 40 alunos de 1ª à 4ª fase do Ciclo Básico e 180 alunos de 5ª à 8ª séries dos Ensinos Fundamental e Médio. Visto serem alunos com pequena habilidade no desenvolvimento de situações matemáticas, notamos, a partir daí, que o trabalho com um rico material didático, como jogos, leitura, releitura e resolução de situações matemáticas é de extrema relevância para a formação

matemática do cidadão. Com este trabalho, acreditamos ter contribuído para a formação de cidadãos cada vez mais independentes.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: Ensino de primeira a quarta séries.** Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: Ensino de quinta a oitava séries.** Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. (orgs). **Por trás da porta que matemática acontece?** Campinas, SP: Editora Gráfica FE/Unicamp – Cempem, 2001.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática.** Disponível em: <www.matematicahoje.com.br/telas> . Acesso em: 24 de janeiro de 2006. Publicado no Boletim SBEM-SP. Ano 4 – nº 7.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996. 167p.

GOLBERT, C. S. **Novos rumos na aprendizagem da Matemática.** Porto Alegre: Mediação, 2002. 136p.