

O ENSINO DE DIVISÃO NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONHECENDO O QUE OCORRE EM UMA ESCOLA PAULISTA¹

Dra. Regina M. S. Puccinelli Tancredi; Dra. Aline Maria de M. Rodrigues Reali; Dra. Claudia Raimundo Reyes; Dra. Emília Freitas de Lima; Dra. Maria da Graça Nicoletti Mizukami; Dra. Roseli Rodrigues de Melo (DME/UFSCar)

O ensino da divisão tem sido uma das grandes dificuldades que os alunos enfrentam na escola. Os motivos para essa dificuldade são vários, indo desde as características do próprio algoritmo até o nível de conhecimento que os professores têm sobre o assunto e sobre como ensiná-lo. Em virtude dessa situação, há pesquisas sendo realizadas e propostas metodológicas sendo construídas para tentar minimizar esses problemas.

Dentre os estudos sobre a aprendizagem da divisão encontra-se o de Zunino (1996), que parte da proposição de problemas aos alunos para analisar seu modo de resolvê-los e o de Nunes e Bryant (1999) que buscam compreender os conceitos que as crianças têm sobre essa operação. Saiz (1996), por sua vez, estuda a dificuldade de compreender e operar com a divisão num grupo de 300 alunos de 5^a. e 6^a. série, concluindo que *a didática da Matemática ainda não tem uma solução prática e eficiente* (p.182) para esse problema.

Pesquisa realizada por Tancredi (1992) com crianças do antigo Ciclo Básico (hoje 1^a e 2^a séries do Ensino Fundamental) revelou que é possível construir um algoritmo para a resolução da operação da divisão que, na sua resolução, considere o modo próprio das crianças pensarem quando se defrontam com situações que envolvem esse conceito. Para descobrir o pensamento das crianças lhes foram propostos jogos e atividades de contar histórias, que as levaram a explicitar o conceito de divisão e seus modos de operar com ele.

Gregolin e Tancredi (1998) relatam resultados de uma pesquisa onde adultos se defrontam com questões sobre a divisão, e nessa atividade revelam

¹ Trabalho realizado no âmbito do projeto “A reflexão sobre a ação pedagógica como estratégia de modificação da escola pública elementar numa perspectiva de formação continuada no local de trabalho”,

seus conceitos e modo de operar. Os autores verificaram que apenas 1 dos 11 participantes havia aprendido a divisão pelo processo longo e por estimativa, enquanto os demais o haviam feito pelo processo breve. Procurando dar significado ao processo de dividir sugerem um algoritmo mais revelador dos diferentes processos e idéias presentes na operação.

A Proposta Curricular para o Ensino de Matemática (São Paulo, 1997) e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental (1^a a 4^a série, 2000) também sugerem formas que consideram adequadas de aprender conceitos e resolver algoritmos: favorecer a compreensão do conceito, aceitar as resoluções/estratégias individuais e dar possibilidade para o aluno optar por um ou outro modo de resolver as operações.

Apesar de terem a possibilidade de alterar o modo como se ensina e se aprende divisão na escola a maioria dessas obras não chega até elas e, quando chegam, não conseguem alterar o cotidiano das salas de aula. Assim, o ensino de Matemática acaba mantendo as características apontadas por Rangel (1992, p.57):

o grande erro do ensino de Matemática tem sido o de estar voltado para a aprendizagem superficial de regras e de toda a linguagem de sinais operatórios. É estar voltado para a eficiência do saber realizar com êxito certos exercícios, aplicando certas regras, em detrimento da real compreensão, ou seja, da verdadeira construção do conhecimento lógico-matemático.

Considerando esse contexto, o presente trabalho tem o objetivo de apresentar alguns resultados de uma pesquisa-intervenção realizada no período de 1996 a 2000, numa escola pública do ensino fundamental, de 1^a. a 4^a. série, de uma cidade do interior paulista. Durante esse período um grupo de pesquisadoras conviveu semanalmente com 23 educadores² da escola e muitas atividades formativas foram desenvolvidas. Entre elas, algumas estavam relacionadas ao ensino e à aprendizagem da Matemática e uma será descrita e analisada a seguir.

² O número de professoras variou ao longo dos anos mas uma parte significativa delas participou do projeto durante todo o tempo. Participaram também a Diretora da Escola, a Coordenadora Pedagógica e a

Durante esse projeto refletimos com as professoras sobre suas experiências pessoais de aprender e ensinar Matemática. Consideramos que o modo como elas aprenderam os conteúdos influencia na percepção sobre o como esta aprendizagem ocorre o que, aliado ao que de fato sabem sobre o conceito, afeta o quê e o como ensinam. Analisar coletivamente suas experiências como alunas e como professoras pode, assim, favorecer o estabelecimento de relações entre as aprendizagens pessoais, as teorias de aprendizagem aprendidas durante a formação (básica e continuada) e a condução do processo educativo.

A maioria das professoras teve uma aprendizagem “tradicional”, com aulas expositivas, sem preocupação com os “porquês”. Decoravam os “pontos” e as “fórmulas”, os assuntos estudados não as interessavam, os professores eram autoritários e os alunos passivos.

Por causa dessa vivência as professoras procuravam apresentar os conteúdos matemáticos a partir dos alunos, usavam materiais concretos e procuram motivá-las, conseguindo que gostassem mais de Matemática do que das outras disciplinas do currículo escolar.

As professoras indicaram, algumas vezes, que ensinavam Matemática pela “transmissão” do conhecimento, mas isso não se restringia a expor o conteúdo para os alunos, incluindo *a explicação do professor e a proposição de atividades diversificadas que propiciavam a aprendizagem dos alunos e a construção dos conhecimentos* (Tancredi et alii, 1998, p.11). Preocupavam-se com a aprendizagem compreensiva, mudavam de estratégia quando não havia compreensão e utilizavam atividades diversificadas que, para elas, promoviam a participação do aluno, que consideravam fundamental para a aprendizagem.

Num determinado momento do projeto as professoras decidiram, colaborativamente com as pesquisadoras, elaborar a “base de conhecimento” das disciplinas que ensinavam e que consistia em construir uma espécie de planejamento. Para isso partiram da seguinte questão instigadora: *o que meu aluno precisa saber e saber fazer no final da ... série?* Posteriormente, essa questão foi ampliada para contemplar o como ensinavam e como avaliavam nos diferentes componentes curriculares.

Para introduzir o trabalho com a base de conhecimento de Matemática antes de apresentar, ainda que brevemente, alguns elementos portadores

dos PCN. Como pesquisadoras consideramos que esse estudo poderia favorecer a investigação sobre o pensamento das professoras e a análise coletiva de suas concepções sobre diferentes aspectos do processo ensino-aprendizagem, bem como a divulgação e discussão de uma política pública atual em fase de implementação. Além disso, poderia *promover uma reflexão bastante profunda sobre o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática, não apenas quanto aos objetivos, conteúdo e métodos, mas, em especial, sobre o papel dessa área do conhecimento na construção da cidadania* (Pietropaolo, 1999, p. 13).

Antes de as professoras iniciarem o planejamento geral das séries, foi feita uma atividade que pretendia servir de parâmetro para as discussões e decisões que se seguiriam. Propusemos que coletivamente elaborassem um plano para o desenvolvimento de um assunto que fosse ensinado em todas as séries. Por unanimidade as professoras escolheram a divisão, porque seus alunos apresentavam dificuldades na aprendizagem e elas no ensino.

Primeiramente as professoras se reuniram por série e depois cada grupo-série expôs às demais o que havia planejado. Nesse momento o plano sofreu modificações a partir das análises globais realizadas e das sugestões dadas. Esse foi um momento muito rico de desenvolvimento profissional e troca partilhada.

Os planos para o ensino da divisão nas diferentes séries será apresentado e comentado a seguir.

Na 1ª série o conceito de divisão é introduzido através de problemas, cuja resolução é feita por desenhos; só envolvem divisão exata, com divisor menor do que 6. Operações inexatas são apresentadas apenas através de material concreto. Há estímulo ao cálculo mental e à oralidade.

As professoras propõem situações que podem ser resolvidas com uso de material concreto e que depois são representadas por desenhos. Começam a trabalhar com estimativas, dividindo de 1 em 1. A sentença matemática é introduzida na horizontal e, dependendo da classe, a notação da chave é incluída. Nesse caso, adotam o processo longo de resolução, dividindo de um em um.

Os alunos são avaliados através de perguntas, exercícios escritos e pela interpretação de problemas. As professoras usam a observação como técnica principal e consideram também a participação dos alunos nas aulas.

Na série seguinte, recorda-se o que foi aprendido e começa a sistematização. A divisão é por números de um algarismo (até 9); usam desenho, material concreto, folhetos de propaganda.

As professoras propõem problemas e desafios; exploram bastante a sentença horizontal e o uso da chave; incentivam a oralidade, o cálculo mental e a estimativa.

Começa o trabalho com os “passos” da divisão, em ordem crescente de dificuldade. Adotam tanto o processo breve como o longo, um critério pessoal. Apenas P31 usa a calculadora para que os alunos confirmem as respostas dos algoritmos.

A avaliação dos alunos é feita através da observação do seu desempenho - o que inclui as descobertas que ele faz - e também de perguntas, exercícios, interpretação de problemas. Nas atividades as professoras consideram o modo de fazer dos alunos e sua participação nas aulas. Também se importam com a correção dos resultados. A avaliação é em processo.

Na 3ª série o estudo da divisão começa com uma recordação do que foi aprendido nas séries anteriores; depois são introduzidas a divisão por números de dois algarismos e as nomenclaturas específicas (dividendo, divisor, quociente). Esclarece-se a relação entre divisor e resto, embora isso já tenha aparecido de forma assistemática (como elas dizem) nas séries anteriores. Mas o domínio dos termos não é fácil para os alunos: *Nem sempre eles dominam os termos ... Não vem com essa não, gente* (P16).

Ainda estão presentes os “passos”, os materiais concretos - especialmente em situações do “cotidiano” (divisão de balas, por exemplo; uso de folhetos de propaganda) - e a proposição de situações-problema como desencadeadoras da aprendizagem do algoritmo. Nessa série são propostos atividades com tabelas, competições, jogos e desafios.

Os processos de resolução são: estimativas, processos longo e breve, uso de “passos”. Apesar de praticamente todas as professoras trabalharem com os “passos” chegaram à conclusão de que qualquer método deve ser

aceito. A calculadora pode ser usada pelos alunos para conferir o resultado da operação.

As professoras procuram estimular o cálculo mental e a oralidade. Apenas nessa série houve proposição de trabalhos em grupo.

Na 4^a série a novidade da divisão é a grandeza dos números envolvidos. Aqui também se começa com a apresentação de situações que envolvem o conceito e com a revisão do que foi aprendido nas séries anteriores.

Praticamente as mesmas alternativas metodológicas adotadas pelas professoras de 3^a série são indicadas. São usados o Material Dourado e o Quadro Valor de Lugar. As professoras procuram *trabalhar* com o erro dos alunos e estimular o cálculo mental pois *quando a gente coloca cálculo mental dá a impressão que não tem compreender e não é isso. É que já foi trabalhada na 1^a, 2^a, 3^a* (P12).

Quanto ao que se refere à avaliação da aprendizagem da divisão nas 3^a. e 4^a. séries, nada difere do que foi estabelecido para a 2^a. série.

A partir desses dados, algumas análises e considerações podem ser feitas.

Com exceção da 1^a. série, em todas as outras há professoras que ensinam a divisão por “passos”, o que, entretanto, não agrada a muitas, como se pode perceber pela manifestação de P10:

Quando eu vim para cá, em 93, a gente tinha coordenador de área e ela passou para a gente (outro modo de ensinar a divisão). Desde aquela época eu comecei a trabalhar em processo (longo e estimativa). Eu continuei até três anos atrás. Eu não sei porque a maioria não gosta de ensinar esse processo. Os alunos pediam para dar a divisão; hoje eu vejo que eles não têm mais entusiasmo.

Algumas das professoras que ensinam por passos afirmam aceitar que os alunos resolvam a divisão por diferentes métodos. Para outras, mais “liberais”, diferentes métodos deveriam ser ensinados para os alunos poderem escolher aqueles que compreendem e fazem melhor.

Essa posição flexível, entretanto, não é encontrada, necessariamente em todas as salas de aula. Análises dos cadernos dos alunos mostram que muitos deles fazem a divisão pelo processo longo e apagam as contas intermediárias, possivelmente para deixar sua resolução igual à da professora³.

Ensinar divisão por estimativa também divide as professoras, algumas são a favor, outras preferem o método direto. A manifestação de P3 é significativa: *Quando eu trabalhava com 2ª série, em 93, na época da escola padrão, eu trabalhava com estimativa. Quando eu peguei a 1ª série, eu fui por passos. Agora, na 3ª e 4ª, eu acho interessante a estimativa* (P3).

É interessante refletir sobre esse depoimento. O que será que leva uma professora a, tendo experimentado um trabalho por um método de resolução que envolve mais o raciocínio, a compreensão, o conceito, voltar a ensinar o processo dos passos, justo na 1ª série, início dessa aprendizagem? Por que em séries posteriores a estimativa pode ser mais interessante?⁴ Deveria, talvez, ser o contrário: iniciar pelos processos mais intuitivos, entre eles a estimativa e ir caminhando, aos poucos, em direção à formalização, o que não significa ensinar mecanicamente por passos.

As manifestações de P3 e de P10 são exemplos que reforçam nossa hipótese sobre a influência do grupo majoritário, especialmente a do grupo da série, nas decisões pedagógicas da escola e sobre o modo de fazer das professoras, fazendo com que desistam de trabalhos que já experimentaram, deram certo e que gostariam de continuar a desenvolver.

Por outro lado, apesar de terem aprendido Matemática pela memorização as professoras se preocupam com a aprendizagem compreensiva dos alunos e pensam que se eles gostarem da matéria podem se sair bem na resolução das operações e não se esquecerem do que aprenderam numa série quando avançam para a série seguinte, o que é comum de acontecer.

No caso da divisão, por exemplo, quando chegam na 4ª série já não se lembram do que aprenderam nas séries anteriores: *só que chega na 4ª tem que ensinar tudo de novo porque eles esqueceram tudo ...* Por isso ela introduz

³ Quanto à análise dos cadernos de alunos de 4ª. série, especificamente, pode-se ver Tancredi (1998). Para os demais, Mizukami et alii (1997).

novidades nas aulas: *tem competição na aula de matemática. Também, tem que fazer eles gostarem, né?* (P26).

Podemos dizer que existe coerência entre o que as professoras dizem sobre o modo como ensinam a Matemática e o que apresentaram nos planos de ensino. Como passaram por uma aprendizagem mecânica da Matemática e isso, segundo elas, deixou lacunas de conhecimento, procuram adotar, na medida do possível, estratégias diferentes em suas aulas, acompanhando o desempenho dos alunos através da observação e da proposição de exercícios e problemas.

Apesar desse empenho, a operação de divisão parece continuar a ser um obstáculo na aprendizagem dos conceitos matemáticos a serem adquiridos no ensino fundamental. A dificuldade de compreender o conceito, resolver o algoritmo e lembrar-se dele pode prejudicar o percurso escolar dos alunos nas séries e níveis seguintes.

Podemos levantar algumas hipóteses sobre os motivos das dificuldades dos alunos com a operação de divisão e elas dizem respeito ao modo como estão sendo ensinadas.

Apesar de as crianças começarem a aprender a divisão pela compreensão - com atividades “práticas” e manipulação de botões, tampinhas, palitos - na 1ª série, já na 2ª série são instadas a abandonarem esses apoios e a usarem os “passos”, que nada mais são do que regras que estão distantes do próprio conceito e do modo das crianças pensarem matematicamente. Assim, pelo predomínio, na escola, da linguagem escrita e das representações, as regras de resolução - especialmente os passos - substituem rapidamente o raciocínio e a manipulação, sendo valorizados os alunos que largam os apoios concretos e passam a fazer as contas com “autonomia”.

Isso vem ao encontro do que dizem Gregolin e Tancredi (1998, p.96): *os procedimentos de ensino usados pela maioria dos professores tem privilegiado a obtenção de respostas corretas a partir da aplicação de métodos e algoritmos também corretos, ensinados com verdades imutáveis*. E isso vem ocorrendo apesar de as professoras tentarem agir de forma diferente, como consideram mais adequado.

Os professores, ao ensinarem a divisão - e os outros conteúdos curriculares também - através de regras, provavelmente estão fazendo o

melhor que podem, pois sem um conhecimento bastante amplo do conceito a ensinar é difícil compreender os diferentes significados presentes no conceito, encontrar justificativas para os algoritmos e de criar, propor e aceitar outras formas de resolução.

Disso pode decorrer a dificuldade dos alunos na resolução de problemas envolvendo idéias de dividir, pois esse conceito geralmente só lhes é apresentado como “repartir em partes iguais”. A divisão, entretanto, envolve outros significados, entre eles medida e cortes sucessivos (Nunes e Bryant, 1997), que apenas aparecem nos enunciados dos problemas que devem resolver.

Concluindo, consideramos que os dados e análises apresentados nesse texto indicam a necessidade e a importância de se investir na formação - inicial e em serviço - dos professores, dando-lhes subsídios para ensinarem os conteúdos escolares (os de Matemática, no caso) com mais conhecimento e competência, já que só se pode ensinar bem aquilo que se conhece bem.

Referências bibliográficas

- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 1ª a 4ª série do ensino fundamental*. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- GREGOLIM, V. R.; TANCREDI, R. M. S. P. 1998. Aprender a dividir com compreensão: possibilidades advindas do aproveitamento das idéias cotidianas. *Cadernos de Educação*. Araraquara, UNESP, v.01, p.96-107, 1998.
- MIZUKAMI, M. G. N. et alii *A reflexão sobre a ação pedagógica como estratégia de modificação da escola pública elementar numa perspectiva de formação continuada no local de trabalho*. São Carlos: UFSCar/DME, 1997. /relatório de pesquisa, 1/
- NUNES, T.; BRYANT, P. *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- PIETROPAOLO, R. C. Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática. *Educação Matemática em Revista*, São Paulo, SBEM, n.7, p.11-18, 1999,
- SAIZ, I. Dividir com dificuldade ou a dificuldade de dividir. In: PARRA, C; SAIZ, I. (org). *Didática da Matemática. Reflexões Psicopedagógicas*. Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.
- SÃO PAULO (est.). SECRETARIA DO ESTADO DE EDUCAÇÃO. *Proposta Curricular para o ensino de Matemática no ensino fundamental*. São Paulo: SE/CENP, 1997.
- TANCREDI, R. M. S. P. 1992. *Desvendando o pensamento matemático das crianças*. São Carlos, UFSCar/DME. /relatório de pesquisa/

- TANCREDI, R. M. S. P. et alii. A experiência de aprender matemática e a prática pedagógica de professoras das séries iniciais. São Carlos, DME/UFSCar, 1998. /texto apresentado no VI Encontro Nacional de Educação Matemática. São Leopoldo, 1998/
- ZUNINO, D. *A matemática na escola – aqui e agora*. Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.