

O CÁLCULO MENTAL ARITMÉTICO E A ELABORAÇÃO DE SABERES DOCENTES

Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid
Pontifícia Universidade Católica de Campinas — PUC-Campinas
dmegid@puc-campinas.edu.br

Resumo

Este trabalho foi desenvolvido em uma sala de um curso de Pedagogia em uma disciplina que envolvia aspectos metodológicos relacionados ao ensino de matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Através de narrativas orais e escritas, foram retomadas ações dos alunos acerca do cálculo mental das operações aritméticas fundamentais na perspectiva da construção de saberes para a docência futura. Como procedimentos metodológicos para a coleta de dados, utilizaram-se práticas reflexivas exploratório-investigativas envolvendo o cálculo mental e escrito de estratégias de resolução das operações e escrita de narrativas das ações. Na socialização das narrativas era possível produzir, individual e coletivamente, conhecimentos sobre operações aritméticas e estratégias que poderiam ser utilizadas quando da docência futura. Nesse movimento ocorreu a compreensão de como a escrita e o cálculo mental possibilitam a (re)construção de conceitos e procedimentos envolvidos nas operações aritméticas de forma significativa, auxiliando na configuração de uma possível prática docente.

Palavras-Chave: cálculo mental; narrativas; formação de professores.

1. Introdução

Nas nossas experiências com alunos da Pedagogia em uma disciplina que aborda o trabalho com a matemática e sua metodologia, iniciamos solicitando que os alunos nos indiquem o que esperam dessas aulas, considerando o lugar e a função dessa disciplina no curso. Normalmente costumam nos dizer que ela deve auxiliá-los a aprender como ajudar os alunos da escola básica a entender matemática. Alguns chegam a destacar ser preciso aprender matemática para poder ensiná-la, manifestando que têm muita dificuldade com essa área de conhecimento. Alguns pedem que tenhamos paciência com os alunos da turma de Pedagogia, pois há muito para lhes ensinar. Mas a preocupação normalmente se centra em aprender para que possam posteriormente atender às necessidades daqueles alunos com os quais vão contracenar após a sua formação no curso de Pedagogia. Entre os estudantes de Pedagogia, raramente encontramos alunos que demonstrem afinidade com a matemática. Com a turma na qual desenvolvemos a presente pesquisa, não foi diferente. No depoimento que se segue, de uma aluna numa das primeiras aulas da disciplina, encontramos, de certa forma, sintetizados os sentimentos da maioria dos seus participantes: *Eu vejo a disciplina como de extrema importância no curso. Embora eu tenha traumas com ela (muita dificuldade na escola), creio que é a disciplina que mais gera desafios e dificuldades para a maioria das crianças. E cá entre nós, no mundo em que vivemos não fazemos nada sem ter noção de matemática.*

Tomando por base tais sentimentos tínhamos a intenção de desenvolver com aqueles alunos uma abordagem diferenciada sobre as operações aritméticas fundamentais, que lhes permitisse, a partir de práticas reflexivas exploratório investigativas, melhor compreender as estratégias de cálculo mental e escrito, tradicionais ou não,

configurando saberes sobre as operações e sobre como ensiná-las em sua provável prática docente futura.

2. O conhecimento matemático articulado à escrita

No decorrer de nossa pesquisa, buscamos utilizar a escrita e a interação da escrita e dos sujeitos que escrevem, na perspectiva de potencializar a aprendizagem matemática, e perceber como esse movimento pode favorecer a aprendizagem e a (re)construção dos conceitos aritméticos das quatro operações básicas. Acreditamos que a escrita livre possa explicitar os sentimentos relacionados à disciplina de matemática. Powell e Bairral (2006, p. 18), em uma pesquisa com alunos de Ensino Fundamental, perceberam as preocupações que eles possuíam, relativas aos deveres e às tarefas que tinham de realizar; a ansiedade ao apresentar-se diante da turma; a ansiedade com as avaliações do conteúdo, da estrutura e da pedagogia da disciplina e com assuntos acerca de interações sociais. Comentam ainda que, pela escrita, os interlocutores refletem de maneiras diferentes sobre o que vivenciaram a partir da matemática.

A ação de escrever propicia a aprendizagem de muitos aspectos relacionados à linguagem. Daí a importância de ter o aluno como centro da própria ação de aprendizagem. Ele deverá escolher seu estilo, suas palavras, suas formas de expressar-se. Por vezes são detectadas dificuldades na compreensão de alguns conteúdos, o que pode ajudar na percepção de onde estão os aspectos a serem mais bem trabalhados. Essa percepção se dá tanto para o professor quanto para o aluno. E o superar dessas dificuldades, em diferentes experiências com a escrita, proporciona um avanço na melhoria da linguagem e de vocabulários diferentes. Sabemos que o conhecimento matemático pode emergir por meio da escrita. Powell e Bairral (2006) chamam tal conhecimento de “matematização mediante o registro escrito”. Para os autores, matematizar é um processo natural, próprio de todos os homens e mulheres, que se desenvolve a partir da tomada de consciência dos aspectos vivenciados.

Dessa forma, as reflexões sobre nossas experiências proporcionam aprendizagens. As experiências devem ser entendidas como aquelas que envolvem situações de aprendizagem. Afinal, a experiência por si só não apresenta conhecimento; precisa estar acompanhada de atos mentais, da reflexão, pois assim será passível de atribuição de sentidos e significados, tornando-se objeto de conhecimento. Também a experiência com a escrita proporcionará reflexões sobre as ações mentais e articulará, para o estudante, a produção de caminhos novos, mais produtivos e próprios para aprender.

Dar oportunidade aos alunos para expressarem-se a partir da escrita em matemática é interessante para desenvolver a aprendizagem. Dessa forma eles poderão relacionar o que já sabem ao conhecimento matemático que será tratado. E, ainda mais, como no caso de nossa pesquisa, além do conhecimento específico da disciplina, afloram sentimentos de vivências nem sempre positivas. A partir da escrita torna-se possível retomar tais experiências e proporcionar a superação de muitas dificuldades.

3. Os algoritmos das operações aritméticas

Percebemos em nossas primeiras conversas com os alunos envolvidos na pesquisa que as operações aritméticas básicas traziam-lhes preocupações. Pensavam ser preciso saber resolver essas operações utilizando o algoritmo comumente ensinado nas escolas e de forma correta. Aliás, esse costuma ser procedimento corriqueiro nas escolas de Ensino Fundamental: o trabalho com os algoritmos das operações preenche grande parte do tempo destinado ao ensino de matemática nos anos iniciais. E mais: há necessidade de

uniformização das ações para realizar as operações, considerando importante também o acerto no seu resultado. Atingir sucesso nessa disciplina significa resolver uma determinada operação a partir do algoritmo ensinado e dar a ela resposta correta.

Porém, uma questão por vezes ignorada por aqueles que vão abordar o cálculo das operações aritméticas fundamentais com as crianças se refere à aquisição do conceito de número. Para que tal fato ocorra, a criança deverá trabalhar com comparações, correspondências, classificações, até que consiga perceber o processo de conservação de quantidades, e assim assimilar a contagem. Apenas a partir dessas vivências é que a criança se encontrará em condições de realizar as operações aritméticas básicas. Outro aspecto de igual importância se refere à aquisição do conceito do número zero e suas possibilidades de utilização. Embora as crianças já conheçam a existência deste número mesmo antes de chegar à escola, há aspectos que lhes são obscuros. Por exemplo, o fato de o zero estar associado à inexistência, ao nada. Por outro lado, no sistema posicional decimal utilizado por nós, o uso do zero, é fundamental quando necessitamos “ocupar” uma ordem para compor determinados números.

Pode ser importante destacar que as práticas utilizadas para o cálculo aritmético nas escolas fundamentais, os algoritmos veiculados, representam uma entre as tantas produções humanas construídas no decorrer da história para facilitar o cálculo. Outras tantas foram utilizadas e ainda hoje podem ser empregadas para a realização dos cálculos. Exemplo disso seria o cálculo mental. As pessoas utilizam diferentes recursos para realizar as operações mentalmente e, muitas vezes, têm dificuldades para explicar os processos utilizados. É importante salientar que a matemática é uma atividade humana, e as pessoas precisam compreender a matemática que encontramos na realidade.

No que se refere aos algoritmos das quatro operações básicas, Brocardo e Serrazina (2008) enfatizam que o desenvolvimento de diferentes formas de resolvê-las constitui-se em aspecto marcante na história da matemática. Primeiramente, o cálculo escrito era para manejo por apenas poucos privilegiados que dominavam o uso do ábaco. A partir da Idade Média, com a disseminação dessa habilidade, o cálculo escrito, assim como a leitura e a escrita, configurou-se numa capacidade que a escola deveria desenvolver (p. 101).

Desde então os programas de matemática têm mantido sua tônica no ensino dos algoritmos para os anos iniciais. Brocardo e Serrazina (2008) defendem a idéia de que eles deveriam ser introduzidos mais tarde na vida escolar do aluno. Quanto à utilização do algoritmo no currículo de matemática, não há consenso entre alguns autores. Um dos argumentos contrários ao seu uso diz respeito à facilidade de operar cotidianamente com o cálculo mental. Quando é preciso realizar operações mais complexas ou que necessitem de maior precisão, o melhor seria lançar mão da calculadora.

Nessa mesma linha de oposição ao uso dos algoritmos, encontramos autores (por exemplo, CHACÓN, 2003) que consideram que aos alunos deve ser dada a liberdade de buscar seus próprios caminhos, o que pode trazer certa fluência de cálculo mental e, não raramente, vai desembocar em percursos muito semelhantes aos algoritmos tradicionais. A corrente que defende o uso dos algoritmos ancora-se na tradição escolar e argumenta que há muito tempo os algoritmos estão no currículo e constituem-se em uma produção humana historicamente construída.

Entendemos que os algoritmos devam ser abordados no contexto da escola, mas não como ponto de partida para o ensino das operações fundamentais. Deveria ser o ponto de chegada de um caminho que se inicia com as ações concretas dos alunos, passando

por suas estratégias pessoais, muitas vezes ancoradas nas habilidades do cálculo mental. A socialização dos recursos usados pelos diferentes alunos poderá promover uma aproximação à resolução de cálculos de uma maneira mais simples, cabendo aos alunos escolher seus próprios recursos. Somente ao final, caso o próprio grupo ainda não tenha (re)construído os algoritmos tradicionais, estes poderiam ser apresentados pelo professor. Na concepção adotada por nós no presente trabalho, considerando que os alunos envolvidos já possuíam experiências de aprendizagem das operações, exploramos as possíveis formas de resolvê-las, partindo de como as articulavam mentalmente e como registravam os passos percorridos no caderno. Nas exposições dos alunos, alguns manifestaram o uso do algoritmo tradicional (mesmo calculando mentalmente), outros usavam recursos próprios, dependendo da operação em questão. E o que nos importava era que verificássemos os diferentes caminhos possíveis para realizar a operação e quais argumentos eram utilizados. Por fim, trazemos à discussão outro fator relevante com respeito a um elemento condicionador do cálculo escrito veiculado nas escolas. Há uma segurança em realizar os cálculos aritméticos utilizando os processos legitimados pela tradição escolar. Souza (2004) chama isso de “segurança psicológica”, a qual fica desestabilizada quando se propõe outra alternativa para a resolução de operações aritméticas.

4. Atividades envolvendo cálculo mental

A tarefa apresentada aos alunos envolvendo cálculo mental tinha como propósito, de um lado, problematizar diferentes estratégias e possibilidades de cálculo aritmético relativo às quatro operações fundamentais; e, de outro, criar condições para a compreensão dos algoritmos operatórios tradicionalmente privilegiados pelas práticas escolares. Mas, antes de narrar o acontecido, cabe esclarecer o que entendemos por cálculo mental. Da mesma forma que Parra (1996), “entendemos por cálculo mental o conjunto de procedimentos em que, uma vez analisados os dados a serem tratados, estes se articulam, sem recorrer a um algoritmo pré-estabelecido para obter resultados exatos ou aproximados.” (p. 189). Solicitamos que nossos alunos reunissem-se em grupos e resolvessem mentalmente algumas operações. Ao mesmo tempo em que resolviam, iam dizendo “em voz alta” o que estavam pensando e um colega do grupo ia registrando todos os procedimentos. Caso alguém verificasse que seu procedimento deveria ser refeito, não deveria apagar a primeira tentativa, mas escrever a segunda após o que aconteceu primeiro e identificar em que e por que mudou de opinião. O cálculo mental, naquele momento, serviria para clarear nossa intenção de indicar que não há necessidade da utilização de uma única maneira/técnica/algoritmo de resolver as operações matemáticas. Dito de outra forma: ao nos depararmos com situações de cálculo, entendemos ser importante eleger, em função do que se apresenta — os números e as operações —, um procedimento que seja adequado àquele que está operando e ao estágio em que a pessoa se encontra. Isso significa que a melhor maneira para resolver um cálculo, para uma pessoa, não necessariamente o será para outra.

Segundo os comentários dos alunos, muitos fizeram o cálculo de cabeça, mas utilizando a técnica convencional para confirmar o resultado. Quando somou o 4 com o 6, por exemplo, só ficou segura que dava 10 quando viu o número 1 do 10 “subindo”. Podemos observar nestes comentários que somente o algoritmo aprendido na escola permitia a validação de um resultado. Novamente nos deparamos com as crenças que se enraizaram nos procedimentos dos alunos e constatamos que eles apresentam dificuldade para questionar ou para agir de outra maneira. Também foi utilizado, em

todas as operações, o procedimento de contar nos dedos, recurso que, como denunciado por muitos deles, era proibido na escola. Outros ainda usavam a tabuada. Para a divisão, alguns “imaginavam” a conta na chave e verificavam quantos de um cabem no outro para finalizar a conta. Um relato de aluno para a divisão “42 : 3”: ela imagina a conta e o 3 dentro da chave. Depois começa a ver se a tabuada do 3 tem o 4. Como não tem, ela vê que sobra um e desce o 2, assim finaliza a conta. Outro assim declara para a subtração “27 — 18”: *Para subtrair o número 7 do 8 [sic: seria 8 do 7] ela percebe que não dá, por isso ela imagina o “empréstimo”, corta o [número] 2 e vai 1 para o [número] 7, ficando 17. Aí ela conta nos dedos quanto falta do 8 até 17, depois ela lembra que como o 2 emprestou 1 na subtração, com o 1 do número 18 fica zero.*

Para a multiplicação “5 x 25”, assim escreveu: *Para multiplicar 5 com 5, ela imagina o 2 [do 25] “indo” do lado do 5 (do número 25) e depois sobe (na imaginação) o número 2 para somar. O resto é automático. Já no 6 x 14, ela encontra dificuldade por não saber de cabeça quanto dá [6 x 4]; para resolver ela multiplica o 6 com o 2 [6 x 2 a aluna sabe que é 12] e do 12 ela vai somando 6, e depois mais 6, até chegar em 24 [resultado de 6 x 4]. A dupla finalizou dizendo: Tanto ela quanto eu não consegui fazer só na imaginação, foi necessário “rabiscar” para obter os resultados.*

A ação de relatarem um para o outro os procedimentos utilizados permitiu-lhes buscar os processos que realizavam mentalmente e organizar o pensamento. Retomando Smolka (1993), a fala para si, a fala interna, não precisa ser organizada, pois o assunto já é conhecido. Porém, na fala externa, na fala para o outro, há necessidade de planejar o que vai ser dito. Com isso, os alunos precisavam esclarecer para a colega o modo de pensar, o que as obrigava a desvendar os próprios caminhos que utilizavam em seus cálculos. Além disso, nesse movimento tornava-se também possível que a aluna que registrava o pensamento da colega adquirisse, incorporasse novos procedimentos. Para a divisão, trazemos um dos relatos: 78 : 9. *É um pouco mais chato, 4 x 10 = 40, guardo o 40. 4 x 9 vai dar 36, guarda porque estou pensando quantas vezes cabe o 4 no 78. Então cabe 10 x 4 = 40, mais 9 x 4 = 36. Não, tá errado! Era para dar 78. Uma outra colega alerta que seu raciocínio não estava errado, então o resultado é 19 e sobram 2. Uma colega disse que não podia sobrar, então coloca uma vírgula do lado do 9. Aí fica assim: 19,5 é o resultado, porque 5 x 4 = 20, que é o que restou, agora zerou.*

Tal registro, escrito com riqueza de detalhes, reproduziu cada passo do raciocínio do aluno. Percebemos o quanto o algoritmo tradicional fica impregnado no cálculo mental e que há dificuldades de as operações sem empregar o algoritmo.

Alguns relataram que armaram a conta em pé, mesmo na imaginação. Em metade dos registros dos alunos encontramos esse procedimento. Também a maior parte dos alunos escreveu em seus relatos que não conseguiu realizar a divisão a partir do cálculo mental. Porém, em todos os apontamentos apareceram afirmações acerca da vantagem do trabalho com o cálculo mental e da necessidade de verbalizar o cálculo realizado. Comentaram ainda sobre as dificuldades de registrar o cálculo da colega.

A instigação oferecida pela atividade envolvendo o cálculo mental, ao mesmo tempo em que permitiu a lembrança do aprendido, proporcionou a (re)construção dos conceitos até então emaranhados, referentes às operações aritméticas fundamentais. E os alunos, ao discutirem os nós e os desembaraços, construíram novos saberes, inclusive aqueles que lhes possibilitariam uma aprendizagem do saber docente.

Enfatizando a importância da escrita como estratégia de ensino nos aspectos que envolvem a matemática, apoiamo-nos em Powell e Bairral (2006), no sentido de que a

escrita força os interlocutores a refletir diferentemente sobre sua experiência matemática.

5. Algumas aprendizagens proporcionadas pela pesquisa

O registro escrito de um raciocínio mental, contado para outra pessoa, exigiu esforço da aluna que relatava seu processo de cálculo e da outra aluna que interpretava e precisava registrar, com a escrita, o pensamento da colega. Esse esforço ficou enunciado em alguns registros: *Eu achei vantagem não utilizar as regras básicas como colocar um número embaixo do outro e realizar as operações. A desvantagem é que falando em voz alta, o raciocínio se perde, pois mentalmente acontece automaticamente.* Ou como outro destaca: *Falando em voz alta, causou discussão no grupo, pois cada um opina sobre o raciocínio do outro.* Em outros depoimentos foi possível observar que as dificuldades foram superadas pelas vantagens percebidas pelos alunos. Revelaram que, ao ouvir a colega, foi possível perceber que, para fazer o mesmo cálculo, há maneiras diferentes, algumas delas até mais simples; também comentaram a dificuldade que tiveram para registrar o raciocínio da colega e para verbalizar o próprio processo mental. Alguns alunos perceberam ser possível resolver por diferentes caminhos uma mesma operação e o quanto essa diversidade pode ser positiva.

As discussões ocorridas em classe proporcionaram aos alunos a percepção de que, diferentemente de suas concepções iniciais, a matemática permite processos diferentes para a resolução das operações aritméticas. Revelaram, ainda, que o erro acontece, é esperado e não define a capacidade das pessoas. As práticas formativas que aqui apresentamos, embora não possamos declarar que sejam definitivas para definir a caminhada docente daqueles alunos, proporcionaram a reflexão sobre os processos utilizados pelos alunos para calcular, mostrando que há algoritmos diferentes para uma mesma situação; e permitiram, também, perceber o erro como caminho para a busca de compreensão do pensamento matemático.

Assumir outras práticas que não as tradicionais, para ensinar ou para provocar a aprendizagem das operações fundamentais no contexto escolar, proporcionou aos alunos uma maior segurança no conteúdo matemático e nas próprias ações para realizar os cálculos e a compreensão dos porquês das etapas de realização de tais operações. Perceberam que não é natural que todos resolvam da mesma forma os algoritmos das operações fundamentais. Por isso mesmo, foi importante que os alunos buscassem seus próprios recursos para tais cálculos, ao invés de tão-somente os resolverem a partir da transmissão das práticas sociais e históricas impregnadas no cotidiano escolar. Valorizamos os processos pessoais de apropriação do cálculo escrito, sem a intenção de categorizá-los como fáceis ou difíceis.

No processo investigativo, coube a cada aluna apropriar-se da prática que julgou mais conveniente na realização do cálculo escrito. Foi preciso partir da superação do algoritmo tradicional, utilizado com ausência de sentido, o que foi feito a partir do que podemos chamar de liberdade para trabalhar com as situações propostas, desenvolvendo a autonomia de estratégias que favorecem a aprendizagem. Tais ações, desenvolvidas no interior das práticas reflexivas exploratório-investigativas, a partir da possibilidade de discussão entre os envolvidos, proporcionaram a constituição de professores de matemática para os anos iniciais que desenvolveram sua autonomia na produção de estratégias para ensinar e aprender matemática.

6. Referências

- Brocardo, Joana, Serrazina, Lurdes O sentido do número no currículo de Matemática. In: Brocardo, Joana; Serrazina, Lurdes; Rocha, Isabel (Org.) *O sentido do número: reflexões que entrecruzam teoria e prática*. Lisboa: Escolar, 2008. p. 97-115.
- Chacón, Inês M. G. *Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- Parra, Cecília. Cálculo mental na escola primária. In: Parra, Cecília, Saiz, Irmã (Org.) *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*. Tradução de Juan Acuña Llorens. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1996.
- Powell, Arthur; Bairral, Marcelo. *A escrita e o pensamento matemático*. Campinas, SP: Papyrus, 2006.
- Smolka, Ana L. B. A dinâmica discursiva no ato de escrever: relações oralidade-escrita. In: Smolka, Ana L. B.; Góes, Maria Cecília R. (Org.) *A linguagem e o outro no espaço escolar*. Campinas, SP: Papyrus, 1993.
- Souza, Eliana S. *A prática do cálculo escrito na formação de professores: a história como possibilidade de pensar questões do presente*. 2004. 278 p. Tese (Doutorado em Educação: Educação Matemática) — Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas.