

A TRANSIÇÃO DOS ANOS INICIAIS PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: EXPLORANDO O SOROBAN E O CÁLCULO MENTAL

André Guilherme Buss Lemes
UEPG
andrelemes1994@hotmail.com

Edivania Ruvinski Barreto
UEPG
divania_ruvinski@hotmail.com

Marceli Behm Goulart
UEPG
marcelibg@gmail.com

Resumo:

O ensino da Matemática tem apresentado resultados pouco positivos em avaliações externas. Esse baixo desempenho, especificamente em relação ao eixo ‘números e operações’ se dá em parte à ênfase dada nas técnicas operatórias e na compreensão dos algoritmos em si, e à pouca atenção à compreensão dos conceitos matemáticos e às propriedades envolvidas nas operações. Considerando esta realidade e a ruptura que acontece na passagem do aluno do 5º ano (antiga 4ª série) para o 6º ano (antiga 5ª série) do Ensino Fundamental, esta oficina objetiva apresentar: o material de Cuisenaire como recurso metodológico para o ensino do cálculo mental, estratégias de cálculo mental e o soroban.

Palavras-chave: Cálculo mental; Soroban; números e operações.

1. Introdução

A importância da matemática está na função, comprovadamente, relevante que ela desempenha na vida das pessoas. Sua aplicabilidade no mundo do trabalho, influência na estruturação do pensamento e também como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Porém, o baixo rendimento escolar de seu aprendizado revela que há problemas a serem enfrentados.

As dificuldades na compreensão dessa disciplina costumam gerar duas sensações conflitantes tanto por parte de quem ensina, quanto de quem aprende: a constatação de que se trata de uma importante área de conhecimento e a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência nas suas avaliações. Exemplo de avaliação que tem gerado esse desconforto no cenário brasileiro é o PISA (*Programme for International Student Assessment*),

que é desenvolvido e coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e no Brasil, coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). O programa é uma iniciativa internacional de avaliação comparada, aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países, objetivando a produção de indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico. Observando o desempenho do Brasil nos anos de 2003 e 2012 (anos em que o foco da avaliação foi em Matemática) é possível perceber que houve um crescimento de 356 para 391 pontos, saindo do nível 1 para o 2. Ao considerar o significado destes indicadores na matriz de avaliação do programa é possível concluir que é um avanço bastante tímido, já que no nível 1

os estudantes são capazes de responder a questões definidas com clareza, que envolvem contextos conhecidos, nas quais todas as informações relevantes estão presentes. Conseguem identificar informações e executar procedimentos rotineiros de acordo com instruções diretas em situações explícitas. São capazes de executar ações óbvias e dar continuidade imediata ao estímulo dado (INEP, 2012, p.3).

E no nível 2,

estudantes são capazes de interpretar e reconhecer situações em contextos que não exigem mais do que inferência direta. São capazes de extrair informações relevantes de uma única fonte e de utilizar um modo simples de representação. Os estudantes situados neste nível conseguem empregar algoritmos, fórmulas, procedimentos ou convenções de nível básico. São capazes de raciocinar diretamente e de fazer interpretações literais dos resultados (INEP, 2012, p.3).

Uma das situações que pode estar contribuindo para estes baixos resultados é a ruptura que acontece na transição do aluno do 5º ano (antiga 4ª série) para o 6º ano (antiga 5ª série) do Ensino Fundamental tem sido tema de várias pesquisas (HAUSER, 2007). Esta ruptura é tema das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL/ MEC, 2013), que em seu 18º artigo, que trata da organização da Educação Básica, prevê em seu § 2º que

A transição entre as etapas da Educação Básica e suas fases requer formas de articulação das dimensões orgânica e sequencial que assegurem aos educandos, sem tensões e rupturas, a continuidade de seus processos peculiares de aprendizagem e desenvolvimento (BRASIL/ MEC, 2013, p. 69).

Isto aponta para deficiências nos cursos de formação inicial, tanto nos cursos de Pedagogia quanto nos cursos de licenciatura em Matemática.

Em relação à formação inicial do professor que ensina Matemática nas séries finais, segundo Nacarato, Mengali e Passos (2009), o desafio está em criar contextos para a apropriação dos fundamentos da Matemática de forma integrada às questões pedagógicas,

revertendo o atual cenário de total desconsideração aos conhecimentos trabalhados nas séries iniciais (MOREIRA; DAVID, 2005).

Já em relação à formação inicial do professor das séries iniciais, e que, portanto, introduzem as crianças na matemática escolar, o desafio é enfrentar as deficiências no tocante aos conceitos matemáticos e ‘bloqueios’ para aprender e ensinar Matemática (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

Considerando todos estes elementos, o objetivo desta oficina é discutir fundamentos metodológicos sobre o tema ‘números e operações’ abordados nesta transição e ainda apresentar um breve histórico da contribuição da humanidade para a construção do sistema de numeração decimal.

2. A oficina

2.1 Contar sem Saber Contar

Ifrah (1989) afirma que é necessário a compreensão do nascimento do princípio da contagem elementar, para depois refletir sobre a tese do contar por agrupamento e troca, base do sistema de numeração decimal, desenvolvido pelos seres humanos em seu processo civilizatório.

Noções primitivas relacionadas à contagem podem ser encontradas nos primeiros tempos da raça humana: correspondência um a um dos objetos com quaisquer demarcadores, por exemplo, os dedos das mãos. Fazer esta correspondência é necessário para o princípio da contagem, mas não suficiente para se considerar enquanto contagem com a necessária abstração. A construção deste pensamento matemático abstrato se dá ao desenvolvimento das construções e compreensões aos diversos sistemas de numeração, o qual difere o homem de outros animais.

Com esta finalidade, objetiva-se abordar nesta oficina um atributo exclusivamente humano: princípio este implícito na ideia de operação a partir das criações de sistemas de numeração, bem como sua reversibilidade: operar implica fazer e desfazer, bem como dar subsídios do que venha a ser o valor posicional em diferentes bases.

Para tanto, em um primeiro momento, reconhecendo a potencialidade dos conhecimentos da história da matemática e suas contribuições significativas para o processo de ensino-aprendizagem, pois acreditamos que ao revelar a Matemática com uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado

e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento.

Com o intuito de levantar hipóteses e valorizar os conhecimentos prévios dos participantes sobre a origem dos números, será discutido as vantagens do uso de diferentes bases em seus respectivos contextos, bem como as circunstâncias em que esses conceitos se desenvolveram. Compreendemos base como um conjunto de símbolos (ou algarismos) com o qual podemos representar uma certa quantidade ou número.

Reconhecendo a relevância destas, e a convenção do uso do sistema de numeração decimal por diferentes contextos, bem como as fragilidades do ensino deste, e estas por sua vez, se dão em parte à ênfase dada nas técnicas operatórias e na compreensão dos algoritmos em si, e à pouca atenção à compreensão dos conceitos matemáticos e às propriedades envolvidas nas operações.

Segundo o caderno de formação nº 4 do Plano Nacional de Alfabetização na Idade Certa, Operações na Resolução de Problemas “algoritmos são procedimentos de cálculo que envolvem técnicas com passos ou sequências determinadas que conduzem a um resultado” (BRASIL/SEB, 2014, p.7).

Para tanto, enquanto encaminhamento metodológico de tal proposta de trabalho serão abordadas enquanto ferramentas pedagógicas a utilização do Cuisenaire e o Soroban, e suas contribuições para a compreensão dos sistemas de agrupamentos e trocas na base dez, bem como para a autonomia para o cálculo mental, ambos necessários para a compreensão de quaisquer um dos modos de operar e para o êxito escolar do aluno que encontra-se na transição dos anos iniciais para os anos finais do Ensino Fundamental e na vida. O desenvolvimento destas atividades serão apresentadas na sessão seguinte.

2.2 Cálculo mental

A matemática está presente nas situações mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidades. Apesar de ter caráter abstrato seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área tecnológica. Por outro lado, ciências como Física, Química e Astronomia tem na Matemática ferramenta essencial. (BRASIL, 1997). Ela surgiu para resolver problemas cotidianos do homem, mudar isso é perder as raízes do conhecimento matemático. Há que se aceitar que a cada dia surgem mais questionamentos na sociedade e a matemática deve garantir seu papel em busca das respostas.

Admite-se a matemática como conteúdo fundamental na formação, mas há complexidade em ensinar e aprendê-la. É sabido que para isso não existe um único caminho, mas se exige um posicionamento, a matemática que reflete a inserção cooperativa, ativa e crítica do indivíduo no seu meio se distancia cada vez mais do ensino baseado na repetição ou ainda na memorização. Desde as preocupações frente a sua insuficiência no ensino do século XX têm-se a defesa de um novo currículo que priorize resoluções de problemas e o cálculo mental.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação. E a resolução de problemas tem como intuito contextualizar os conteúdos com a realidade do aluno, em combate à fragmentação do conhecimento. Em apoio à resolução de problemas e com objetivos muito próximos a esta metodologia, está o cálculo mental.

O cálculo mental é utilizado no mercado, na feira, na loja, nos casos de família, onde inexistem o lápis e a borracha ou a calculadora, “e se calcula mentalmente quando se efetua uma operação, recorrendo-se a procedimentos confiáveis, sem os registros escritos e sem a utilização de instrumentos” (BRASIL, 1997, p.72).

Devemos deixar claro o que se entende por cálculo escrito e cálculo mental. O primeiro diz respeito ao cálculo que se utiliza de maneira sistemática um algoritmo único, sejam quais forem os números a serem tratados. E para o segundo seleciona-se um procedimento adequado a determinada situação, e que pode não sê-lo para outra.

Alguns autores não excluem a utilização de papel e lápis para o cálculo mental, particularmente no registro de cálculos intermediários em um processo que é, essencialmente, mental (PARRA; SAIZ, 1996 p. 188).

O cálculo mental desenvolve e exige a confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais de cálculo, interesse em conhecer e utilizar diferentes estratégias para calcular e os procedimentos de cálculo que permitem generalizações e precisão, que podem ser exploradas em situações do cotidiano infantil, “isso porque as crianças, em situações espontâneas de brincadeira, fazem pequenos cálculos e resolvem problemas” (BRASIL, 2014, p.5).

Iniciar os alunos ao cálculo pressupõe apresentar-lhes as propriedades básicas das operações, pois ainda que não sejam explicitamente identificadas são necessárias na hora de calcular mentalmente. Uma vez que o cálculo mental se apoia nas propriedades do sistema decimal propomos o uso do material Cuisenaire, sendo que a rapidez não necessariamente é um

valor a ser desenvolvido no cálculo mental, esse material é uma ferramenta valiosa porque é preciso refletir cada passo de um referido cálculo. O Cuisenaire é geralmente usado na educação infantil mas continua a ser proficiente e vantajoso usá-lo também nos anos iniciais e finais do ensino fundamental. O material pode sustentar o cálculo mental, desde em operações aditivas como multiplicativas, e dar significado a práticas tradicionais como, por exemplo, os fatos fundamentais. Nesta oficina serão exploradas várias estratégias de cálculo mental, bem como atividades que exijam dos participantes uma ação interativa, valorizando as boas atitudes nela contida, como atividades cujas quais serão desencadeadas em suas respectivas etapas.

Uma primeira etapa, compreendida como primeiro contato com o material, cujo qual procura reconhecê-lo fisicamente. É possível abrir espaços para construções de casas, trenzinhos... possibilitando relacionar tamanhos e cores das respectivas peças que o compõe. Por conseguinte, será proposto que reconheçam as cores, cujas quais serão essenciais para a compreensão da Escala Cuisenaire. A este avanço de percepção, serão realizadas com o auxílio de jogos. Posteriormente da familiarização com as cores e tamanhos do material, uma próxima etapa, compreende-se como o momento de comparação entre os tamanhos das barrinhas que o compõe. Neste momento, os participantes será desafiados a se agrupar com mais dois participantes, de modo que cujas barras tenham o mesmo tamanho do primeiro, desta maneira possibilitando-lhes a associação com as cores e tamanhos. Adiante, procura-se empoderar os participantes com reflexões metodológicas capazes de ajudar na superação da ruptura dos conteúdos matemáticos abordados nesta transição.

A fim de permitir que os participantes desenvolvam habilidades mentais relacionadas ao raciocínio matemático e à concentração como a memorização de informações, principalmente de números e operações, visualização e criatividade, observação, pensamento rápido e aguçar o cálculo mental será proposto em um segundo momento o uso do Soroban enquanto ferramenta pedagógica para tais atividades, bem como técnicas aperfeiçoadas que permitem que este seja utilizado para cálculos complexos dos fatos fundamentais. O Soroban por sua vez, é geralmente usado na educação de pessoas com deficiência visual devido a sua possibilidade de leitura via o tato, mas a sua potencialidade para a alfabetização de investigação matemática para a compreensão dos fatos fundamentais nos permite que o mesmo seja uma excelente ferramenta pedagógica para todos, uma vez em que possibilita desta forma, dar significado a práticas tradicionais, um exemplo evidente desta potencialidade é a apropriação deste recurso para a educação das crianças japonesas no processo de alfabetização matemática.

3. Considerações finais

Com esta proposta pretende-se empoderar os participantes com reflexões metodológicas capazes de ajudar na superação da ruptura que acontece na transição dos anos iniciais para os anos finais do ensino fundamental.

4. Referências

BRASIL/SEB. **Operações na resolução de problemas**, 2014. Disponível em: <<http://pacto.mec.gov.br/2012-09-19-19-09-11>>. Acesso em: 14 de maio 2015.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL/MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**, 2013. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12663&Itemid=1152>. Acesso em: 17 abri. 2013.

HAUSER, S. D. R. **A Transição da 4ª para a 5ª série do Ensino Fundamental: uma revisão bibliográfica (1987–2004)**. 2007. Dissertação (Mestrado em Psicologia da Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC – SP. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5358>. Acesso em: 29 ago. 2013.

IFRAH, Georges. *Os números: a história de uma grande invenção*. 3 ed. São Paulo: Globo, 1989.

INEP. **Matriz de avaliação de Matemática do PISA 2012**. 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2013/matriz_avaliacao_matematica.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2014.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. **Revista Brasileira de Educação**. n. 28, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n28/a05n28.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2013.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. da S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

SAIZ, I.; PARRA, C. Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 1996.