

## CONTEÚDOS ESCOLARES PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ESTRATÉGIAS PESSOAIS DE CÁLCULO UTILIZADAS PELOS ESTUDANTES

Flávia de Andrade Niemann – Neiva Ignês Grandó  
flavia.niemann@terra.com.br – neiva@upf.br

Escola de Ensino Fundamental St. Patrick - Universidade de Passo Fundo/RS/Brasil

Tema: Los procesos de comunicación en el aula de Matemática y su impacto sobre el aprendizaje del alumnado.

Modalidade: CB

Nível educativo: Primaria (6 a 11 anos)

Palavras chave: educação matemática, estratégias pessoais de cálculo, conteúdos escolares.

### Resumo

*O presente artigo visa discutir a abordagem de conteúdos escolares, na área de Matemática para os anos iniciais do ensino fundamental no sistema escolar brasileiro, a partir das orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresenta diferentes aspectos relacionados à concepção de conteúdo e fomenta reflexões diante da problemática sobre o que ensinar nas aulas de matemática. Para isso, foi realizada uma pesquisa em classes de 4º e 5º ano do ensino fundamental, com o objetivo de investigar de que forma as estratégias pessoais de cálculo mental e escrito utilizadas pelos estudantes podem ser consideradas como conteúdos escolares. A análise realizada constatou a existência de uma diversidade de estratégias pessoais utilizadas pelos estudantes e desvelou algumas possibilidades de tratar essas estratégias como conteúdos conceituais e procedimentais. Como suportes teóricos foram utilizados estudos da Didática da Matemática e pressupostos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica.*

### 1 Introdução

O propósito deste artigo é abordar algumas questões que envolvem a seleção de conteúdos da área de Matemática para os anos iniciais do ensino fundamental.

Para isso, é apresentada parte de uma pesquisa realizada com 17 estudantes<sup>1</sup> do 5º ano do ensino fundamental de uma instituição privada de ensino, localizada na cidade de Passo Fundo/RS/BRASIL, visando analisar as estratégias pessoais de cálculo utilizadas pelos estudantes na resolução de situações-problema do campo multiplicativo. Os estudantes responderam a um instrumento contendo seis situações-problema do campo multiplicativo, no início do ano letivo de 2012.

---

<sup>1</sup> Com idades entre 9 e 10 anos.

Além disso, serão abordadas algumas concepções diante do conceito de conteúdo escolar e os principais princípios que fundamentam a seleção de conteúdos dos Parâmetros Curriculares Nacionais na área de Matemática para os anos iniciais do ensino fundamental.

Considera-se a seleção dos conteúdos escolares como um dos aspectos implicados na busca por novas possibilidades para repensar os processos de ensino e aprendizagem desenvolvidos na escola. Assim, para ampliar a concepção de que os conteúdos são apenas conceitos relacionados às diferentes disciplinas que fazem parte da organização curricular da escola, Sacristán (1998, p. 150) contribui na medida em que considera os conteúdos do currículo como

todas as aprendizagens que os alunos/as devem alcançar para progredir nas direções que marcam os fins da educação numa etapa de escolarização, em qualquer área ou fora delas, e para tal é necessário estimular comportamentos, adquirir valores, atitudes e habilidades de pensamento, além de conhecimentos. Por isso, é preciso referir-se não apenas a informações que necessitam ser adquiridas, mas também aos efeitos que se derivam de determinadas atividades, que é necessário praticar para obter aprendizagens variadas como as mencionadas.

Ao encontro da concepção de que os conteúdos constituem as aprendizagens que os estudantes devem alcançar a cada etapa da escolaridade, Zabala (1999, p. 7) denomina de conteúdo de aprendizagem “tudo que é objeto de aprendizagem em uma proposta educacional, [...] não aquilo que é preciso conhecer ou saber, mas, além disso, tudo o que também é objeto de aprendizagem na escola”.

Segundo Zabala (1999), embora muitas vezes os diferentes tipos de conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais) não sejam explicitados, os mesmos devem ser trabalhados de forma integrada. Por isso, é importante analisá-los sob a perspectiva de que cada conteúdo é aprendido de diferentes modos e formas que condicionam as estratégias, instrumentos e meios utilizados para ensiná-los.

A partir dessa tipologia de conteúdos, os Parâmetros Curriculares Nacionais para os anos iniciais do Ensino Fundamental explicitam que “ao tomar como objeto de aprendizagem escolar conteúdos de diferentes naturezas, reafirma-se a responsabilidade

da escola com a formação ampla do aluno e a necessidade de intervenções conscientes e planejadas nessa direção.” (BRASIL, 1997, p. 51).

Contudo, para pensar uma formação ampla, além de destacar como o sujeito aprende e quais são as possibilidades de situações que podem ser promovidas pelo professor em sala de aula diante de cada tipo de conteúdo, é importante levantar questões sobre quais são os princípios e conceitos fundamentais das diferentes áreas que devem estruturar os conteúdos escolares.

## **2 Seleção de conteúdos matemáticos nos Parâmetros Curriculares Nacionais**

A partir das reflexões sobre as concepções de conteúdo escolar, a análise dos conteúdos matemáticos definidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), possibilita desvelar os principais princípios que orientam a seleção de conteúdos que estruturam a proposta de ensino da Matemática para os anos iniciais do ensino fundamental.

Os PCNs foram elaborados com o objetivo de orientar a construção de novos referenciais curriculares, visando a uma configuração de uma base nacional comum de conteúdos. Entre os princípios pautados no documento, três relacionam-se mais diretamente com a seleção de conteúdos para a área de Matemática:

- No Ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conhecimentos matemáticos.
- A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão [...]. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas.
- A seleção e organização de conteúdos não deve ter como critério único a lógica interna da Matemática. Deve-se levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno. Trata-se de um processo permanente de construção. (BRASIL, 1997, p. 19-20).

A organização dos conteúdos matemáticos, nos PCNs para os anos iniciais do ensino fundamental, está disposta em ciclos. Com a nova configuração do ensino fundamental (nove anos), o primeiro ciclo equivale ao 1º, 2º e 3º ano e o segundo ciclo ao 4º e 5º ano. Para cada bloco são elencados conjuntamente os conteúdos conceituais e

procedimentais, enquanto que os conteúdos atitudinais são relacionados a todos os blocos de forma mais geral.

Para o primeiro ciclo (1º, 2º e 3º ano), são estabelecidos conteúdos que aproximem a criança do significado das operações aritméticas (ênfase principal nas operações de adição e subtração), da escrita e leitura de números naturais, das medidas, das formas e espaços e da organização de informações (leitura de informações em tabelas e gráficos). Sobretudo, são consideradas como conteúdos conceituais e procedimentais as hipóteses sobre a grandeza numérica e as estratégias pessoais de cálculo de adição, subtração, multiplicação e divisão elaboradas e utilizadas pelas crianças. Porém, mesmo que “o professor tenha os blocos de conteúdos como referência para seu trabalho, ele deve apresentá-los aos alunos deste ciclo da forma mais integrada possível” (BRASIL, 1997, p. 67).

No 4º e 5º ano os conteúdos trabalhados devem contemplar a ampliação da construção dos conceitos e procedimentos matemáticos. É prevista a continuidade do trabalho com as operações aritméticas (com ênfase na multiplicação e divisão), na escrita e leitura de números naturais e racionais (frações e decimais), sistemas convencionais de medida, classificações e propriedades das figuras bidimensionais e tridimensionais e a organização de informações (coleta de dados e interpretação de gráficos e tabelas). Todavia, “é fundamental que o aluno reafirme confiança em si próprio diante da resolução de problemas, valorize suas estratégias pessoais e também aquelas que são frutos da evolução histórica do conhecimento matemático” (BRASIL, 1997, p. 85).

Com a orientação explicitada nos PCNs de que o trabalho com as operações de adição e subtração e com as operações de multiplicação e divisão deve ser realizado através de um conjunto de problemas, devido às estreitas conexões entre as situações que os envolvem, modifica-se a perspectiva do ensino de conceitos relacionados às operações aritméticas elementares de forma dissociada. Portanto, adota-se a concepção dos campos conceituais: aditivo e multiplicativo, onde o primeiro se refere às situações resolvidas através de uma adição, uma subtração ou uma combinação das duas operações e o segundo as resoluções que requerem a realização de uma multiplicação, uma divisão ou uma combinação dessas operações (FRANCHI, 2008, p. 190).

Esta concepção está embasada na Teoria dos Campos Conceituais elaborada por Gérard Vergnaud, que ressalta a importância da utilização de uma variedade de situações para a apropriação dos significados e a formação de conceitos relacionados às operações aritméticas básicas. De acordo com Vergnaud (1990), os processos cognitivos e as respostas dos sujeitos são acionados conforme cada situação.

Por outro lado, a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, busca evidenciar a importância de diferenciar o objeto matemático de suas representações, além de contextualizar, do ponto de vista cognitivo, a atividade matemática através da variedade de representações semióticas. Para Duval,

a característica fundamental dos encaminhamentos matemáticos consiste em TRANSFORMAÇÕES DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS, dadas ou obtidas no contexto de um problema proposto, em outras representações semióticas. [...] Trabalhamos apenas com as representações semióticas para transformá-las em outras. É por isso que, em matemática, uma representação semiótica só é interessante à medida que ela pode se transformar em outra representação, e não em função do objeto que ela representa. (2011, p. 52).

Nesse sentido, a análise da utilização de diferentes registros de representações semióticas, durante a realização de uma atividade matemática, implica em identificar dois tipos de transformações de representações: os tratamentos e as conversões.

O tratamento é a transformação de uma representação semiótica em outra, em que esta se refere às operações dentro de um mesmo sistema semiótico. A conversão de uma representação se refere às operações em que o registro inicial é transformado em outro registro, quando se opera com registros de sistemas semióticos diferentes.

Diante desses pressupostos, os PCNs trouxeram uma inovação ao incluir as estratégias pessoais de cálculos utilizadas pelos estudantes para resolver as situações-problemas, como conteúdos matemáticos pertencentes ao bloco de conteúdo denominado “Números e Operações”.

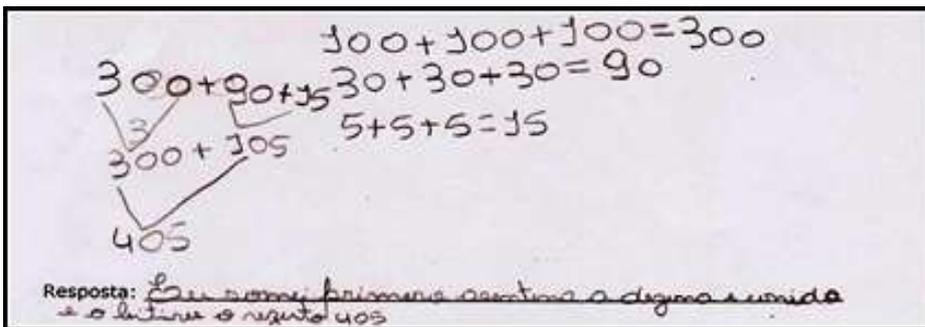
### **3 Algumas estratégias de cálculo dos estudantes na resolução de problemas do campo multiplicativo**

A participação ativa do estudante no processo de aquisição de conhecimentos matemáticos, desde os anos iniciais do ensino fundamental, pode possibilitar ao trabalho do professor em sala de aula a problematização sobre as diferentes estratégias de cálculo

e interpretações pessoais dos alunos a respeito dos significados das operações aritméticas elementares (adição, subtração, multiplicação e divisão).

Por isso, a análise e interpretação das representações produzidas pelas crianças ao resolverem os problemas de um campo conceitual é importante para a formulação de propostas pedagógicas que considerem essas representações como conteúdos matemáticos.

Diante disso, durante a análise das produções, foi verificado que todos os estudantes utilizaram registros simbólicos (linguagem aritmética) para resolver as situações propostas. A seguir apresenta-se a análise de três estratégias pessoais utilizadas pelos estudantes para resolver a situação: “*Em uma caixa de Kinder tem 3 ovos. Uma loja comprou 135 caixas. Quantos ovos a loja comprou?*”, a qual treze estudantes utilizaram o algoritmo convencional da multiplicação como tratamento e quatro utilizaram estratégias não-convencionais, como o exemplo apresentado, a seguir:



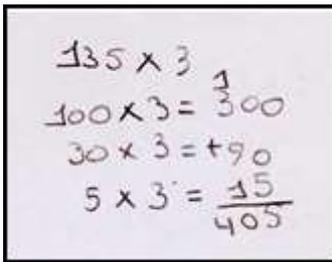
$300 + 100 + 100 = 300$   
 $30 + 30 + 30 = 90$   
 $5 + 5 + 5 = 15$   
 $300 + 90 + 15 = 405$

Resposta: Eu somei primeiro a centena, a dezena e unidade e o resultado é 405

#### Estratégia 1 (E<sub>06</sub>)

Neste tratamento estão envolvidos conceitos matemáticos relacionados ao sistema de numeração, como o valor posicional e a ordem de cada algarismo que compõe o número de caixas compradas pela loja. Verificamos inclusive que esse estudante escreve na resposta o procedimento utilizado “eu somei primeiro a centena, a dezena e unidade e obtive o resultado 405”<sup>2</sup>. Diante disso, o conceito de multiplicação como soma de parcelas iguais fica explicitado na representação das parcelas:  $100 + 100 + 100$ ;  $30 + 30 + 30$  e  $5 + 5 + 5$ .

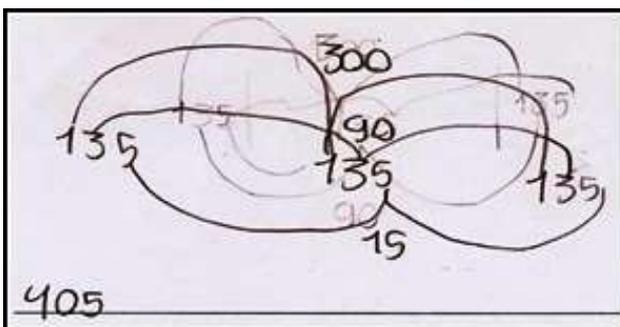
<sup>2</sup> Frase corrigida pelos autores.



$$\begin{array}{r}
 135 \times 3 \\
 100 \times 3 = 300 \\
 30 \times 3 = 90 \\
 5 \times 3 = 15 \\
 \hline
 405
 \end{array}$$

### Estratégia 2 (E<sub>10</sub>)

Na resolução apresentada pelo estudante E<sub>10</sub> podemos constatar a conversão da situação escrita em língua natural para a linguagem aritmética “135 x 3”. Em toda a representação do tratamento é utilizado o símbolo matemático que indica a operação de multiplicação “x” e a operacionalização é realizada através da decomposição (princípio aditivo do sistema de numeração) do fator 135 (100 + 30 + 5) e das três multiplicações parciais (100 x 3; 30 x 3 e 5 x 3). Por fim, o estudante adiciona os produtos parciais (300 + 90 + 15) para obter o produto total 405.



$$\begin{array}{r}
 135 \\
 135 \\
 135 \\
 \hline
 405
 \end{array}$$

### Estratégia 3 (E<sub>12</sub>)

Neste tratamento é possível perceber uma despreocupação do estudante em utilizar os símbolos matemáticos convencionais. Através de um esquema pessoal o mesmo comunica a sua estratégia de cálculo de multiplicação escrevendo três vezes o fator 135; o 15 como resultado das somas parciais do algarismo das unidades (5), o 90 das dezenas (30) e o 300 das centenas (100). Na sequência, apresenta como resposta final o produto 405, que pela sua estratégia de cálculo foi obtido pela adição de 300 + 90 + 15.

No geral, encontramos entre os estudantes uma diversidade de interpretações, de representações e de transformações de situações matemáticas, que podem constituir-se em material de estudo no contexto escolar.

## Algumas considerações finais

Diante dos pressupostos teóricos levantados a respeito da ampliação do conceito de conteúdo escolar para a escolha e definição de quais são os conteúdos que deverão compor a organização curricular de cada escola, fica evidente a necessidade de promover discussões para aprofundar questões sobre os conteúdos prescritos nos documentos oficiais e as práticas promovidas pelos professores em sala de aula.

Nesse sentido, a análise desta pesquisa contribui para a discussão sobre como as estratégias pessoais de cálculo utilizadas pelos estudantes podem ser tratadas como conteúdo conceitual e procedimental, pois constatamos que os estudantes utilizaram diferentes tratamentos ao resolverem as situações, acionando conhecimentos relacionados ao conceito de multiplicação e do sistema de numeração decimal.

É importante salientar que a interpretação do professor diante das estratégias de cálculo utilizadas pelos estudantes é fundamental para identificar e explicitar os saberes matemáticos veiculados a cada situação. Além disso, a diversidade de exemplos de tratamentos identificados nesse estudo mostra a importância da análise não só das estruturas dos problemas envolvendo um determinado campo conceitual, mas principalmente das estratégias de resolução utilizadas pelos estudantes, o que possibilita revelar ao professor tanto a aprendizagem como o nível de desenvolvimento intelectual.

## Referências bibliográficas

- Brasil (1997). Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- Duval, R. (2011). *Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semióticas*. São Paulo: PROEM.
- Franchi, A. (2008). Considerações sobre a teoria dos campos conceituais. En S. Machado (Ed). *Educação Matemática: uma (nova) introdução*, pp. 189-232. São Paulo: EDUC.
- Sacristan, G. (1998). *Compreender e transformar o ensino*. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- Vergnaud, G. (1990). La Teoria de Los Campos Conceptuales. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10, 133-170. [http://ipes.anep.edu.uy/documentos/curso\\_dir\\_07/modulo2/materiales/didactica/campos.pdf](http://ipes.anep.edu.uy/documentos/curso_dir_07/modulo2/materiales/didactica/campos.pdf). Consultado 02/01/2013.
- Zabala, A. (1999). *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.