

NÚMEROS: ENSINO E APRENDIZAGEM

Cecília Monteiro

ESE de Lisboa

ceciliam@eselx.ipl.pt

Fátima Mendes

ESE de Setúbal

fatima.mendes@ese.ips.pt

*“The concept of number is the obvious distinction between the beast and man. Thanks to number, the cry becomes a song, noise acquires rhythm, the spring is transformed into a dance, force becomes dynamic, and outlines figures.”
Joseph Marie de Maistre¹*

O tema matemático Números e Operações, tanto nos programas actualmente ainda em vigor como no novo programa de Matemática do Ensino Básico, inclui um vasto conjunto de tópicos relacionado com os números naturais e racionais nos 1.º e 2.º ciclos, e irracionais no 3.º ciclo. Envolve também as operações e as suas propriedades nos diferentes conjuntos numéricos e ainda tópicos como sequências e regularidades numéricas que atravessam todos os ciclos.

Numa perspectiva de currículo em espiral podemos considerar que o sentido do número se vai desenvolvendo à medida que as crianças, ainda antes da escolaridade formal, vão convivendo, na sua vida diária, com situações que envolvem números. A expressão - *sentido de número* - é entendida na acepção de McIntosh et al. (1992) como “uma compreensão geral do indivíduo sobre os números e as operações juntamente com a capacidade e predisposição para usar essa compreensão de modo flexível para fazer juízos matemáticos e para desenvolver estratégias úteis na manipulação dos números e das operações” (p.3).

Quando entram na escola as crianças já possuem algumas noções sobre os números e as relações entre eles, ainda que muito intuitivas. Por exemplo, noções associadas à adição e à subtração encontram-se em vários exemplos de situações do dia-a-dia das crianças, não podendo, os professores, fazer tábua rasa dos seus conhecimentos à entrada da escola. No caminho que vão percorrendo as crianças vão apreendendo as características do nosso sistema de numeração decimal e posicional, que funcionam como pilares de todo o currículo de Matemática.

Muitas vezes, quando a dezena é introduzida nem sempre os professores se apercebem da complexidade inerente. Passar da visão de uma certa quantidade vista como um conjunto

¹ In Fosnot, C., & Dolk, M. (2001). Young mathematicians at work: constructing numbersense, addition, and subtraction. Portsmouth, NH: Heinemann.

de unidades simples para uma estrutura numérica onde aparecem novas unidades - grupos de dez, implica um grande salto no modo de pensar das crianças e, conseqüentemente, um cuidado especial na abordagem didáctica por parte dos professores. Relacionados com esta abordagem estão a selecção das tarefas e dos materiais que suportam esta evolução do modo de pensar dos alunos.

Associado ao trabalho habitual com as operações aritméticas na sala de aula surge a introdução dos algoritmos. Também aqui é necessário ter algum cuidado, para não se correr o risco de os alunos recuarem no seu entendimento de sentido do número. Kamii (1997) defende que os algoritmos encorajam as crianças a abandonar as suas estratégias pessoais, levando a um menor envolvimento da sua parte, já que a tónica passa a ser na rapidez e precisão e menos no raciocínio.

Assim, é fundamental propor aos alunos tarefas a partir das quais estes desenvolvam a sua compreensão sobre os números, as operações e as suas propriedades que lhes permitam calcular de modo flexível e fluente, muito antes da introdução dos algoritmos tradicionais. De facto, o desenvolvimento do sentido do número é um processo longo e desafiador e, como referem Fosnot e Dolk (2001), “There are steps and shifts in thinking along the way. Even when the horizon seems reached, it becomes fuzzy as new landmarks appear.” (p.49).

Associadas ao desenvolvimento do sentido de número nos primeiros anos de escolaridade, várias questões podem ser colocadas, umas mais gerais, outras mais específicas:

- Como organizar e sequenciar o ensino de modo desenvolver o sentido de número dos alunos?
- Como organizar a aprendizagem dos alunos de modo a conciliar e a fazer evoluir a sua visão de número associada a uma quantidade com a sua representação no sistema de numeração decimal?
- Que tipo de tarefas e quais as suas características promovem o desenvolvimento do sentido de número?
- Que materiais pedagógicos e como devem ser utilizados de modo a proporcionar aos alunos o desenvolvimento do seu sentido de número?
- Como desenvolver estratégias eficazes de cálculo mental? Como conciliar o desenvolvimento do cálculo mental com a aprendizagem dos algoritmos?

A introdução dos números racionais não negativos é um outro grande marco no currículo de Matemática nos primeiros anos. Passar dos números inteiros não negativos para os números racionais positivos com as diferentes representações inerentes (fracções e numerais decimais) pode ser considerado como um processo extremamente rico para o estabelecimento de novas relações numéricas, mas muito exigente do ponto de vista cognitivo. Por exemplo, no caso dos números na sua representação fraccionária, os alunos têm de lidar com diferentes unidades e perceber que a uma fracção está subjacente um todo – a unidade de referência e que esta pode ser uma unidade contínua ou discreta. Também no que diz respeito a fracções equivalentes, os alunos têm de compreender que as partes não necessitam de ser congruentes mas que sim equivalentes na sua relação com o todo.

Também as fracções podem apresentar-se com diferentes significados: parte-todo, medida, operador, quociente e razão. Vários autores (por exemplo Dolk, 2002 e Streefland, 1992) defendem as situações de partilha equitativa para a iniciação deste tópico do currículo. Algumas experiências que têm sido levadas a cabo por educadores matemáticos portugueses

(e.g. Mamede, 2007 e Monteiro et al. 2005) evidenciam vantagens nesta abordagem, o que contraria a abordagem tradicional através da relação parte - todo. Outros autores, como Keizer (2003), consideram que a abordagem através de situações de medida pode ser uma boa alternativa para iniciar o trabalho com fracções com os alunos. Considerando que, no novo Programa de Matemática, a abordagem às fracções é proposta no 1.º Ciclo coloca-se um conjunto de questões:

- Há uma abordagem inicial preferencial aos números racionais na forma de fracção, sabendo que o desenvolvimento do número racional se constrói através de problemas onde as fracções apresentam diferentes significados?
- Como relacionar, no 1.º Ciclo, a representação de números na sua forma decimal e fraccionária?
- Como introduzir as fracções no 2.º ano de escolaridade? Que diferenças relativamente à sua tradicional introdução no 5.º ano? Que dificuldades para os alunos e professores?
- Que materiais de apoio ao desenvolvimento do sentido de número racional?

Um outro aspecto que gera conflitos cognitivos nos alunos é o facto do conjunto dos números racionais ser um conjunto denso, ao contrário do conjunto dos números inteiros não negativos. De facto, se entre o número 5 e o 6 não há nenhum outro número natural, entre $1/3$ e $1/2$ há infinitos números. Este aspecto levanta uma nova questão:

- Como é que os professores lidam com a densidade dos números racionais?
- Que trabalho deve ser proposto aos alunos na sala de aula de modo a ser identificada esta característica do conjunto dos números racionais?

Reys (1994) afirma que o sentido de número “é um modo de pensar que deve atravessar todos os aspectos do ensino e da aprendizagem da matemática” (p. 114). Assim, o desenvolvimento do sentido de número dos alunos não deve constituir uma unidade didáctica por si só, mas o seu desenvolvimento deve ser uma preocupação do professor ao longo de todo o currículo de Matemática. Pensando no novo Programa de Matemática podem colocar-se outras questões:

- Como deve ser desenvolvido um trabalho em torno de sequências e regularidades numéricas de modo a promover o sentido de número?

Ainda durante o 2.º ciclo faz-se a introdução aos números inteiros seguindo-se no 3.º ciclo os números irracionais, alargando assim o estudo aos números reais. No final da escolaridade básica é pois suposto que os estudantes tenham uma compreensão dos números reais, dominando as operações e as respectivas propriedades, possuam um cálculo mental e escrito flexíveis e sejam capazes de representar os números de diferentes formas. Será que é assim? Se não, o que é necessário alterar no modo de ensinar?

Referências bibliográficas

- Fosnot, C., & Dolk, M. (2001). *Young mathematicians at work: constructing multiplication and division*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Kamii, C. (1997). *Young children continue to reinvent arithmetic-3rd grade: Implications of Piaget's Theory*. NY: Teachers College Press.

- Keijzer, R. (2003). *Teaching formal mathematics in primary education: Fraction learning as mathematising process*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Mamede, E. (2007). The effects of situations on children's understanding of fractions. (Unpublished doctoral thesis). Oxford: OBU.
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-8 & 44.
- Ministério da Educação, D. (1991). *Programa de Matemática. Ensino Básico.1.º Ciclo*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Monteiro, C., Pinto, H., & Figueiredo, N. (2005). As fracções e o desenvolvimento do sentido do número racional. *Educação e Matemática*, n.º 85, 47-51. APM.
- Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., et al. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.
- Reys, B. (1994). Promoting number sense in the middle grades. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 1(2), 114-120.
- Streefland, L. (1997). Charming fractions or fractions being charmed? In Nunes, T. & Bryant, P. *Learning and Teaching Mathematics, an International Perspective* (pp.347-371). Psychology Press.