

## **Sentido do número: um estudo no 1º ciclo do ensino básico**

Fátima Mendes  
Escola Superior de Educação de Setúbal  
mfmenes@ese.ips.pt

Catarina Delgado  
Escola Superior de Educação de Setúbal  
cdelgado@ese.ips.pt

### **Introdução**

Esta comunicação pretende contribuir para a discussão de aspectos relacionados com o desenvolvimento do sentido do número nos alunos do 1º ciclo, apresentando alguns resultados preliminares de um estudo realizado no âmbito do projecto *Desenvolvendo o sentido do número: perspectivas e exigências curriculares* (DSN-PEC)<sup>4</sup>. Pretende ainda dar a conhecer o trabalho realizado neste projecto tendo em conta a sua estrutura e as ideias subjacentes.

Um dos objectivos deste projecto é promover o trabalho colaborativo entre professores de instituições de formação inicial e professores do terreno, através do uso de uma plataforma de comunicação a distância, tendo como base a reflexão sobre o desenvolvimento das competências de cálculo nos primeiros anos de escolaridade (dos 5 aos 12 anos). Pretende, ainda, desenvolver, experimentar e divulgar materiais que possam ajudar os professores destes anos de escolaridade a desenvolver competências de cálculo nos seus alunos. Participam no projecto docentes das Escolas Superiores de Educação de Leiria, Lisboa e Setúbal, professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico e educadores de infância.

O projecto assume como ponto de partida três ideias fundamentais que orientam todo o trabalho que tem vindo a ser realizado pelos seus diferentes intervenientes.

A primeira, diz respeito à linha de investigação sobre as competências de cálculo e o sentido do número que sustenta o projecto e que assume como pressupostos de base os seguintes aspectos: (i) as crianças desenvolvem e utilizam por si sós uma grande

---

<sup>4</sup> O Projecto (DSN-PEC) é da responsabilidade conjunta das Escolas Superiores de Educação de Leiria, Lisboa e Setúbal e é financiado pela FCT com a referência POCI/CED/59680/2004.

variedade de estratégias de cálculo; (ii) essas estratégias e procedimentos são transformados em diferentes níveis de abstracção e de aplicação flexível; (iii) esse desenvolvimento caminha a par da aquisição duma certa compreensão dos números, de competências específicas, de relações numéricas e duma certa forma de pensar e raciocinar matematicamente; (iv) as aprendizagens escolares influenciam o desenvolvimento e utilização destas estratégias e procedimentos (Fuson, 1992; Klein, 1998; Gravemeijer, Cobb, e Whitenack, 2000).

A segunda, relaciona-se com o modo como o projecto se desenvolve, encarando a reflexão sobre a prática como um instrumento fundamental de desenvolvimento do conhecimento do professor sobre o ensino e o processo de aprendizagem (Marcelo, 1992). Além das discussões de textos sobre o desenvolvimento das competências de cálculo e do sentido do número, os professores intervenientes têm realizado reflexões conjuntas sobre a concepção e a implementação das tarefas em salas de aula pelas diferentes equipas. A componente reflexiva é igualmente um processo integrante da metodologia seguida no trabalho realizado por cada grupo durante o processo de construção, realização e reformulação das tarefas.

A terceira, refere-se à importância da formação de equipas colaborativas, considerando-se que constituem um enquadramento favorável à experimentação e ao desenvolvimento profissional dos professores (Saraiva e Ponte, 2003). Os participantes deste projecto organizam-se em três equipas de acordo com os níveis de ensino – Pré-escolar, 1º Ciclo e 2º Ciclo, subdividindo-se em vários grupos de trabalho formados com base nos diferentes anos de escolaridade. Cada um destes grupos, constituído por dois professores do ensino superior e por dois ou três professores do terreno, concebe, implementa e reformula tarefas sobre números e cálculo para o respectivo ano de escolaridade.

Este trabalho teve início em 2003 e surge, inicialmente, associado ao projecto *Desenvolvendo o sentido do número*. A componente de investigação tem vindo a ser desenvolvida por alguns dos elementos que integram, actualmente, o projecto DSN-PEC. Uma das vertentes da investigação inclui a realização de estudos de caso cujos principais objectivos são compreender o modo como os alunos desenvolvem o sentido do número e

identificar práticas profissionais e o tipo de currículo que favorece esse desenvolvimento. Foram identificadas as seguintes questões orientadoras:

- Que aspectos do sentido do número são utilizados pelos alunos quando resolvem problemas numéricos?
- Que características das tarefas promovem o desenvolvimento do sentido do número?
- Que tipo de interações professor/alunos favorecem o desenvolvimento do sentido do número?

Nesta comunicação apresenta-se uma parte da análise dos dados relacionados com as duas primeiras questões, assim como as categorias que serviram de base a essa análise.

A análise dos dados relativos aos aspectos do sentido do número utilizados pelos alunos durante a realização das tarefas teve como referência o modelo referido por McIntosh, A., Reys, B. J. e Reys, R. E. (1992), a partir do qual foram construídas categorias de análise adaptadas do referido modelo e que se apresentam na tabela 1.

Conhecimento e destreza com os números	Sentido da regularidade dos números
	Múltiplas representações dos números
	Sentido da grandeza relativa e absoluta dos números
	Uso de sistemas de referência que permitem avaliar uma resposta ou arredondar um número para facilitar o cálculo.
Conhecimento e destreza com as operações	Compreensão do efeito das operações
	Compreensão das propriedades
	Compreensão das relações entre as operações.
Aplicação do conhecimento e da destreza com os números e as operações em situações de cálculo	Compreensão para relacionar o contexto e os cálculos
	Consciencialização da existência de múltiplas estratégias
	Apetência para usar representações eficazes
	Sensibilidade para rever os dados e o resultado.

**Tabela 1** – Quadro teórico sobre os aspectos do sentido do número adaptado de McIntosh *et al.* (1992)

Para analisar os aspectos relacionados com a *consciencialização da existência de múltiplas estratégias* na resolução de situações que envolvem procedimentos aditivos e/ou substractivos, foram definidas as seguintes subcategorias:

- i. *método dos saltos*, em que as dezenas são adicionadas ou subtraídas a partir do primeiro número em causa;
- ii. *método da decomposição*, em que as dezenas e as unidades são separadas e tratadas isoladamente.

O segundo grupo de categorias relaciona-se com as características das tarefas que favorecem o desenvolvimento do sentido do número e inclui os seguintes aspectos:

- i. significado do contexto e a sua relação com as experiências dos alunos;
- ii. importância do contexto na estruturação dos números;
- iii. importância da tarefa no desenvolvimento dos aspectos do sentido do número.

O estudo que se segue corresponde a uma parte de um dos estudos de caso cuja recolha de dados foi realizada numa turma do 1º ano do 1º ciclo do ensino básico durante a implementação da tarefa “Comprar brinquedos”.

### **A tarefa “Comprar brinquedos”**

Nesta tarefa (ver figura1) os alunos tinham à disposição um conjunto de cartões onde estavam desenhados vários animais de brincar. Dispunham ainda de duas notas (falsas) de cinco euros e, posteriormente, de três notas. A cada aluno foi distribuída uma ficha individual. A ideia era que cada aluno imaginasse que iria comprar brinquedos tendo em conta o dinheiro disponível em cada uma das situações que seriam colocadas pela professora.



Figura 1

Com a realização desta tarefa pretendia-se que os alunos desenvolvessem um conjunto de ideias e procedimentos tais como:

- Estruturar os preços utilizando as “imagens” dos números;
- Aprofundar a compreensão das unidades de base do sistema decimal e das suas relações;
- Resolver problemas de adição e subtração;
- Desenvolver uma forma sistemática de inventariar todas as compras possíveis.

### **Implementação da tarefa: análise e reflexão**

A tarefa foi proposta pela professora da turma, que integra a equipa do projecto, e a sua implementação foi observada por outros dois elementos do projecto, que a registaram em vídeo e elaboraram algumas notas de campo. Depois da realização da tarefa, seguiram-se momentos informais de reflexão conjunta sobre aspectos que tinham ocorrido na aula. Estes momentos foram fundamentais para fazer o levantamento de eventuais alterações a serem efectuadas na tarefa e nas respectivas indicações para o professor. É de salientar que, mesmo durante a realização da tarefa, surgiram algumas situações de partilha de ideias entre a professora da turma e as professoras que

observavam a aula sobre a melhor forma de continuar a exploração da tarefa, tendo em conta as reacções dos alunos.

Apresentamos e analisamos em seguida alguns episódios que pretendem ilustrar as experiências vividas na sala de aula durante a implementação da tarefa e evidenciar os aspectos do sentido do número utilizados pelos alunos.

Uma das questões colocadas aos alunos no decorrer da tarefa foi:

**- O que podem comprar com 2 notas de 5 euros?**

Face à compra simulada, a professora questionou alguns alunos sobre o dinheiro que tinha sobrado depois de cada um ter comprado o animal que escolheu. O episódio 1 mostra a explicação dada por uma das alunas, Carolina:

### **Episódio 1**

**Carolina:** Escolhia o coelho.

**Professora:** Porquê? E o senhor da loja deu-te troco?

**Carolina:** O senhor da loja deu-me 3 euros de troco.

**Professora:** Porquê?

**Carolina:** Porque 7 mais 3 são 10 e 10 menos 3 são 7.

A Carolina, ao dizer como pensou, explicita o seu conhecimento sobre as diversas representações dos números e utiliza esse conhecimento para representar o 10 recorrendo à decomposição mais favorável face à situação apresentada ( $7+3$ ), conseguindo também relacionar a operação adição com a subtração. O raciocínio de Carolina parece revelar a aquisição de aspectos relativos ao *conhecimento e destreza com os números* e ao *conhecimento e destreza com as operações*.

Nesta questão houve alunos que responderam de modo incorrecto, parecendo ter sido influenciados pelas suas preferências, não considerando a quantia disponível para a compra. Apesar disso, e perante questões colocadas pela professora, conseguiram calcular a quantia que lhes faltava. O episódio 2 é um exemplo desta situação e descreve o diálogo que se estabeleceu entre o Roberto e a professora:

### **Episódio 2**

**Roberto:** Comprava o cão e a girafa

**Professora:** E quanto custam?

**Roberto:** O cão custa 12 euros e a girafa custa 11.

**Professora:** E quanto precisas para comprares os dois?

**Roberto:** 11 mais 12 são 23. Preciso de 23 euros. Mas o dinheiro não dá.

**Professora:** E como? Os dois brinquedos custam 23 e só tens 10 euros! Quanto falta?

**Roberto:** Tiro 10 dos 11 e sobra 1. Somo 12 com 1 e faltam 13. Faltam mais duas notas de 5 e 3 euros, ou 1 moeda de 2 e 1 euro.

Foi o próprio aluno que, com a ajuda da professora, identificou a impossibilidade de compra dos dois brinquedos, o que *mostra um reconhecimento acerca da grandeza relativa do 23 quando comparado com o 10*, para além de evidenciar a facilidade com que consegue *utilizar as diferentes decomposições dos números*, utilizando a estrutura do 10. O recurso ao contexto do dinheiro, referindo as notas disponíveis, está relacionado com *a compreensão da relação entre o contexto do problema proposto e os cálculos necessários* à sua resolução. As respostas do Roberto parecem corresponder à aquisição dos três aspectos do sentido do número referidos por McIntosh *et al.* (1992): *conhecimento e destreza com os números, conhecimento e destreza com as operações e aplicação do conhecimento e da destreza com os números e as operações em situações de cálculo.*

Outra das questões colocadas aos alunos foi:

**- E se tivessem mais uma nota de 5 euros ?**

As estratégias usadas na resposta a esta questão correspondem à utilização da ideia do dobro e à decomposição de um número, neste caso, do 15. É de salientar que estas decomposições foram realizadas de formas diferentes, havendo a consciência da existência de múltiplas estratégias de cálculo, que corresponde *ao conhecimento e destrezas com os números*. O episódio 3 apresenta duas situações que são exemplo do atrás referido:

### **Episódio 3**

**Íris:** Comprava o elefante e o urso.

**Professora:** E quanto custam? Tens dinheiro que chegue?

**Íris:** Custam 15 euros. Tenho, porque 5 mais 5 (aponta para 2 notas) são 10 e mais 5 (aponta para a outra nota) são 15.

**Hugo:** Comprava o esquilo (14 euros).

**Professora:** Porquê? E quanto recebias de troco?

**Hugo:** Recebia 1 euro. Porque 15 menos 1 é 14.

**Professora:** Consegues explicar de outra maneira?

**Hugo:** 10 mais 4 são 14 e mais 1 são 15.

A Íris contou de 5 em 5, parecendo compreender o *sentido da regularidade dos números*. O Hugo partiu do 15 e recorreu à subtracção (saltos de 10 com compensação) e, depois, partiu do 10 e recorreu à adição (saltos de 10) – *método dos saltos*. O conhecimento deste aluno acerca da regularidade dos números e da relação entre as

operações adição e subtração parece ter facilitado a utilização das estratégias adequadas e eficazes à resolução desta situação concreta.

Em síntese, e no que diz respeito ao desenvolvimento do sentido do número, os alunos utilizaram alguns aspectos que não foram ensinados mas que lhes permitiram fazer raciocínios mais flexíveis. O trabalho desenvolvido nesta aula parece ter contribuído para o desenvolvimento *do conhecimento e da destreza com os números*, sendo evidenciado o reconhecimento da grandeza relativa dos números e o sentido da regularidade dos mesmos quando os alunos comparavam a quantia de dinheiro disponível com o preço de cada brinquedo ou quando identificavam o padrão de contagem associado às contagens. Também o reconhecimento dos números utilizando múltiplas representações foi favorecido em todo o trabalho desenvolvido, nomeadamente, quando alguns alunos perceberam que determinadas decomposições eram bastante úteis, na medida em que facilitavam cálculos que envolviam a adição e a subtração (ver episódio 2).

O trabalho desenvolvido com os alunos à volta desta tarefa parece ter contribuído também para um melhor *conhecimento e destreza com as operações*, nomeadamente no que diz respeito à compreensão sobre os efeitos da operação adição utilizando diferentes números, para além de tornar explícita a relação entre esta e a subtração. As conexões entre as operações adição e subtração são utilizadas pelos alunos na justificação dos seus modos de pensar ao longo de todo o trabalho (ver, por exemplo, episódio 1).

*A aplicação do conhecimento e da destreza com os números e com as operações em situações de cálculo* parece ter sido conseguida por alguns alunos durante a resolução dos problemas associados à tarefa. A utilização de diferentes estratégias de cálculo foi favorecida e parece que houve um reconhecimento, por parte de alguns, dos procedimentos que se revelam eficazes em situações semelhantes, tais como a utilização do método dos saltos de 10 com compensação, recorrendo à subtração, e ao método dos saltos de 10, recorrendo à adição.

## Considerações finais

Este estudo permite realçar alguns aspectos do sentido do número utilizados pelos alunos assim como reflectir sobre as características da tarefa que favorecem o seu desenvolvimento.

No que diz respeito aos aspectos do sentido do número, a análise dos episódios acima apresentados parece revelar que os alunos desenvolveram conhecimentos e destrezas com os números e com as operações adição e subtracção, conseguindo aplicar esses conhecimentos e destrezas em situações de cálculo. O aspecto mais significativo do trabalho realizado pelos alunos prende-se com o uso de estratégias e raciocínios flexíveis de cálculo que não foram ensinados e, atendendo ao facto de serem alunos de 1º ano, é de salientar as raras as situações em que recorreram à contagem um a um.

Relativamente às características da tarefa, o contexto utilizado, o dinheiro, faz parte do dia-a-dia dos alunos e parece ter facilitado a atribuição de significado aos números envolvidos. Por outro lado, o mesmo contexto, ao favorecer o uso de uma determinada estrutura dos números (a base 5), parece ter constituído um elemento fundamental no surgimento de estratégias adequadas. Estes resultados estão de acordo com a perspectiva de Heuvel-Panhuizen (2001), que considera que é a estruturação dos números que permite ir para além do cálculo por contagem um a um, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de cálculo mais eficazes.

## Referências

- Fuson, K.C. (1992). Research on whole number addition and subtraction. In: Grouws, D.A. ( edit.). *Handbook of research in mathematics teaching and learning*. Reston: NCTM.
- Gravmeijer, K., Cobb, P. e Whitenack, J. (2000). Symbolizing, modelling and instructional design. In: Cobb, P., Yackel, E. e K. MacClain (edits). *Symbolizing and communicating in mathematics classrooms*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Heuvel-Panhuizen, M. (2001). *Children learn mathematics: A learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school*. Utrecht: Freudenthal Institute.
- Klein, A.S. (1998). *Flexibilization of mental arithmetic strategies on a different knowledge base: The empty number line in a realistic versus gradual program design*. Utrecht: Freudenthal Institute.

- Marcelo, C. M. (1992). A formação de professores: Centro de atenção e pedra de toque. In A. Nóvoa (Ed.), *Os professores e a sua formação* (pp. 51-76). Lisboa: D. Quixote.
- Mcintosh, A., Reys, B. J. e Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-8 e 44.
- Saraiva, M., & Ponte, J. P. (2003). O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. *Quadrante*, 12(2), 25-52.