

# Contributos da percentagem para a aprendizagem dos números racionais no 1.º ciclo

HELENA GIL GUERREIRO

LURDES SERRAZINA

Quando pensamos na percentagem, enquanto conteúdo curricular, não associamos à partida ao trabalho em matemática no 1.º ciclo do ensino básico. Na verdade, no programa em vigor a noção de percentagem surge apenas no domínio da Organização e Tratamento de Dados do 4.º ano, a propósito da frequência relativa. No entanto, alguns estudos evidenciam que os alunos podem desenvolver uma aprendizagem com compreensão dos números racionais<sup>1</sup> quando a sua trajetória de ensino-aprendizagem envolve o estudo da percentagem, numa etapa inicial (Hunter & Anthony, 2003; Moss & Case, 1999).

Parecendo quase contraditório, a percentagem é apontada como um conteúdo matemático em que os alunos revelam dificuldade, sobretudo devido à complexidade das relações que oferece, mas também devido ao facto destas serem escamoteadas pela aparente simplicidade que a sua linguagem apresenta (Parker & Leinhardt, 1995).

Este facto não deixa de ser curioso, uma vez que os alunos contactam com a percentagem no seu dia-a-dia, antes até de terem entrado na escolaridade obrigatória. A percentagem está presente nas mais diversas situações da vida familiar, seja

nas promoções nas lojas, nas barras de estado de baterias ou *downloads*, ou mesmo nas etiquetas da roupa que vestem, constituindo informação com significado para os alunos (Figura 1).

Esta ligação à vida quotidiana é por si um fator de motivação intrínseca, que nos faz pensar sobre a importância de a trazer para a sala de aula um pouco mais cedo do que é sugerido atualmente, do ponto de vista curricular. O facto de poder estimular a relação entre a matemática da escola e a matemática da vida, parece ser um argumento de peso, pois permite que a matemática da escola seja interpretada como instrumento de compreensão da matemática da vida. Nesta medida, a sua introdução no 1.º ciclo parece fazer sentido, etapa em que a ligação a situações reais é fundamental na construção do conhecimento matemático. Neste artigo partilhamos algumas reflexões em torno de um trabalho realizado numa turma do 1.º ciclo do ensino básico onde a percentagem teve um papel importante na introdução dos números racionais.

Numa avaliação de diagnóstico, com os alunos no início do 3.º ano, procurámos perceber se estes estariam familiarizados com a linguagem da percentagem, embora esta não tivesse sido trabalhada do ponto de vista curricular. Esta avaliação permitiu-nos constatar a existência de um conhecimento intuitivo relativo à percentagem, associado a um certo sentido

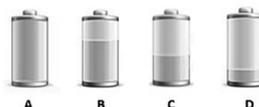
<sup>1</sup> Neste artigo usamos o termo números racionais para designar o conjunto dos números racionais não negativos



Figura 1. A percentagem em contextos do dia-a-dia dos alunos

1. O telemóvel da mãe do Rafael tem a bateria 100% carregada.

1.1. Rodeia a imagem que pensas que representa uma bateria 100% carregada.



1.2. O que pensas que quer dizer a expressão 100% da bateria carregada?

- cheia       quase cheia       metade cheia  
 quase vazia       vazia

Figura 2. Tarefa da avaliação de diagnóstico

de proporcionalidade, parecendo ser resultante da experiência do quotidiano dos alunos. Numa das tarefas propostas (Figura 2) foi interessante verificar que todos os alunos da turma identificaram a imagem A como a que representava 100% da bateria do telemóvel carregada, cheia, percecionando corretamente o significado do símbolo 100%.

Numa outra tarefa, que remetia para um contexto de utilização do computador (Figura 3), verificámos que a maioria dos alunos da mesma turma conseguiu fazer uma leitura acertada da barra de estado apresentada.

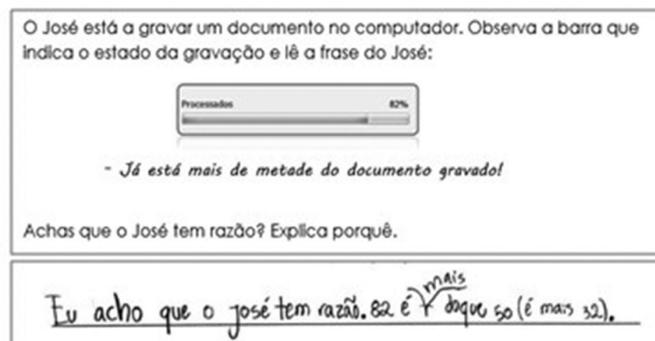


Figura 3. Tarefa e explicação de um aluno a uma tarefa da avaliação de diagnóstico

Nas explicações que apresentaram, os alunos mobilizaram o conhecimento que tinham da decomposição dos números inteiros<sup>2</sup>, tendo por base a estrutura de base 100 e as suas relações, na interpretação da linguagem da percentagem.

Esta familiarização com a percentagem estava relacionada com o facto de estes alunos lidarem diariamente, na escola e em casa, com computadores, *smartphones* e *tablets*. Eram utilizadores, mas também produtores de informação, pelo que, revelaram uma boa destreza na exploração das suas funcionalidades. Para estes alunos, um *download* era um procedimento diário, interpretando com clareza a mensagem que a barra de estado traduzia.

Assim, estas representações parecem ser elementos potentes de suporte à aprendizagem, dado que aliam a força da percepção visual à linguagem da percentagem. Todavia, temos presente que o facto de os alunos compreenderem que 100% significa o todo de algo, resultando de um raciocínio aditivo da soma das partes, não significa que compreendam desde logo 100% como o todo num sentido proporcional (Parker & Leinhardt, 1995). Contudo, consideramos que este conhecimento intuitivo pode ser um ponto de partida interessante para uma aprendizagem com compreensão da percentagem, mas

<sup>2</sup> Neste artigo usamos o termo números inteiros para designar o conjunto dos números naturais com o zero.

também, e num sentido mais amplo, dos números racionais. Numa perspetiva de desenvolvimento numérico que considera a passagem dos números inteiros para os números racionais como um processo natural e de continuidade, num processo isomórfico com o seu desenvolvimento histórico-cultural, o trabalho com a percentagem pode ter um papel importante na compreensão da natureza proporcional dos números neste novo conjunto (NCTM, 2010; Siegler, Thompson & Schneider, 2011).

Alguns autores referem que a percentagem é sobretudo uma linguagem privilegiada, que condensa, mas ao mesmo tempo simplifica, comparações multiplicativas, que estão na base da sua interpretação (Parker & Leinhardt, 1995). Para evitar que a sua compreensão se torne ambígua, alertam que o trabalho em torno da sua aprendizagem não pode remeter-se apenas para o seu significado parte-todo, uma vez que a percentagem é um conceito com propriedades de número, de parte-todo e de razão. Para tal, as representações a privilegiar num trabalho inicial devem envolver os seus diferentes significados. A escolha deve recair sobre representações que permitam aos alunos tirar partido da relação que a percentagem traduz, num dado contexto, e as comparações proporcionais que oferece. Uma das representações sugerida é a barra de estado, que enquanto modelo de uma situação, permite que os alunos percecionem as relações numéricas, nem sempre evidentes (Parker & Leinhardt, 1995; Van Galen & Van Eerde, 2013).

Lançado o desafio, vamos partilhar algumas ideias relativas a um percurso de aprendizagem dos números racionais, no 3.º e 4.º anos de escolaridade, em que privilegiámos a percentagem no processo de desenvolvimento do sentido de número. Importa referir que a aprendizagem é enquadrada numa perspetiva sociocultural, resultando de um processo de participação social, uma construção pessoal, que se realiza com os outros, através da interação social (Vygotsky, 1978). Foram privilegiadas tarefas que se desenvolveram de forma situada em relação à turma, para a qual foram pensadas. A sua exploração na sala de aula seguiu uma abordagem de natureza exploratória (Ponte, 2005).

Tratando-se de alunos do 1.º ciclo, a exploração da linguagem relacional da percentagem começou por ser, necessariamente, intuitiva, tirando partido da base 100, consolidada na aprendizagem dos números inteiros. Valorizámos estratégias de cálculo mental, como o uso de números de referência, a decomposição de números e a partição e iteração, dada a unidade de referência, sempre suportadas em representações contextualizadas. Pretendíamos que os alunos se mantivessem afastados de procedimentos de cálculo algorítmico, pois

considerámos que teriam oportunidade de o formalizar adequadamente, ao longo dos ciclos do ensino básico seguintes.

Numa das tarefas iniciais do percurso de aprendizagem da turma, representada na Figura 4, foi pedido aos alunos que descobrissem que percentagem poderia estar representada em cada barra de estado.

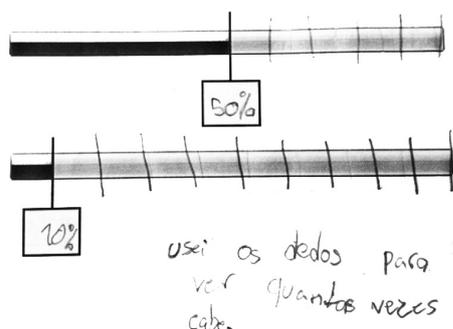


Figura 4. Resolução da tarefa por um dos alunos da turma

Usar os dedos para medir e iterar, considerando uma unidade que é 100%, foi uma das estratégias elementares e intuitivas a que os alunos recorreram, que remetia para um significado de medida e razão. Os alunos construíram esta estratégia apoiando-se nos conhecimentos numéricos que já possuíam e recorrendo a um processo de modelação emergente (Gravemeijer, 1999).

Posteriormente, na tarefa da Figura 5, os alunos foram desafiados a descobrir quantos minutos teria demorado a gravação de um programa, a uma velocidade que se considerou constante, interpretando a barra de estado.

A relação de comparação que estabelecem entre as duas grandezas envolvidas, de natureza diferente – tempo, em minutos, e comprimento da barra, quantidade de programa gravado em percentagem – é suportada pela barra de estado. Esta proporciona a exploração de comparações, numa relação de proporcionalidade tornando visíveis os conjuntos de números, as quantidades que se comparam, numa construção intuitiva e informal do significado de razão.

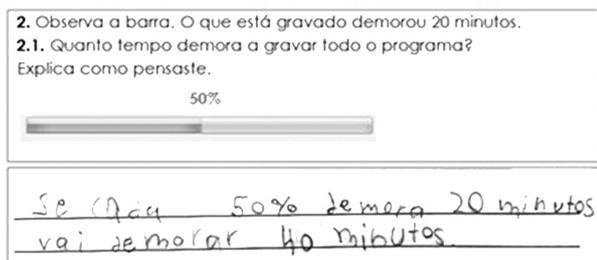


Figura 5. Registo da resolução da tarefa por um grupo da turma

Na mesma tarefa, foi pedido aos alunos que calculassem quanto tempo teriam demorado a gravar outras “quantidades” do mesmo programa. Este desafio tornou poderosa a estratégia do 10%, para outros valores de percentagem, através de cálculos intermédios. Cálculos que realizaram com o apoio de uma tabela de razão (Figura 6).

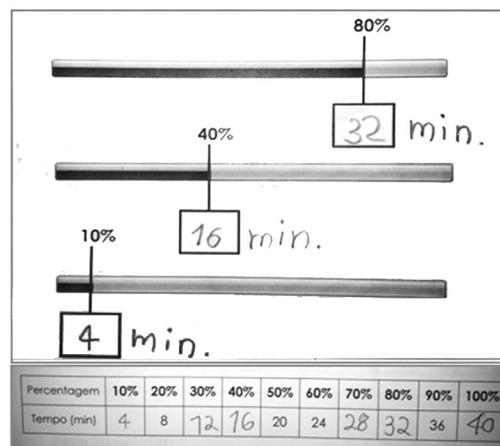


Figura 6. Registo de um grupo da turma com recurso à tabela de razão

As potencialidades da estratégia dos 10% foram postas em comum na turma, em interação. O estabelecimento de relações entre os números aconteceu na base do conceito de múltiplo/divisor de um número, que conheciam e mobilizaram. Nesta tarefa, a barra de estado e a tabela de razão permitiram, por um lado, explicitar as relações que a percentagem encerra em si, e por outro, a escolha de estratégias de cálculo eficientes, de acordo com o que cada aluno se sentia mais confiante.

A partir da barra de estado, quando esta parecia constituir um modelo de raciocínio na turma introduzimos a reta numérica dupla<sup>3</sup>. A introdução desta representação ganha sentido, apoiada num processo de continuidade. Isto é, é como se a barra de estado se pudesse transformar numa representação com uma estrutura semelhante, mas mais abstrata, que foi corporizada na reta numérica dupla (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Na tarefa da Figura 7, os alunos, depois de medirem vários objetos na sala de aula com uma fita métrica em centímetros, foram convidados a estimar a localização na reta do número que correspondia ao valor da medida de comprimento desses objetos.

No momento de discussão coletiva desta tarefa, a reta numérica apoiou, num significado de medida e razão, o

<sup>3</sup> Numa etapa inicial, a reta numérica dupla tomou a forma de um segmento de reta duplo.

| Objeto                  | Medida do objeto (cm) |
|-------------------------|-----------------------|
| Ex. altura de um objeto | 100                   |
| ocólos                  | 9cm                   |
| caderno de escrita      | 21cm                  |
| separador               | 27cm                  |

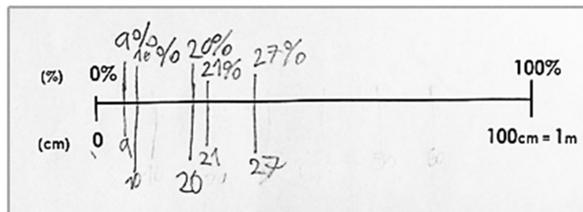


Figura 7. Registro de um grupo ao localizarem os valores de medida na reta

aparecimento da representação decimal a partir da exploração da relação traduzida pela percentagem (Figura 8).

Numa mudança de unidade, de 100 centímetros para um metro, a representação decimal emergiu quando os alunos procuraram identificar uma representação equivalente à percentagem, para o número que traduzia uma distância na reta numérica correspondente ao comprimento de um objeto com 91 centímetros. Os alunos convocaram a representação decimal, com arredondamento às centésimas, para representar esse número como 0,91 metros. Isto é, uma distância que não constitui uma unidade completa, mas apenas 91% dessa unidade. Ou seja, 91 centésimas dessa unidade. Esta experiência permitiu que os alunos percecionassem a razão pela qual 91% e 0,91 se localizam no mesmo ponto da reta, considerando a mesma unidade de referência e apoiados nas relações de grandeza. A estrutura da representação decimal pareceu ganhar sentido, tendo por base a ancoragem na equivalência com a percentagem.

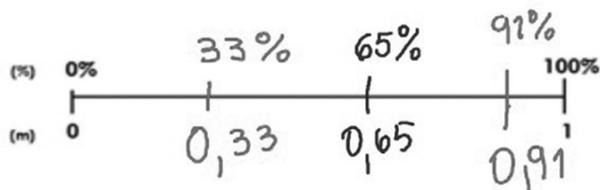


Figura 8. Registro no Quadro Interativo construído durante a discussão da tarefa

Ao longo deste percurso de aprendizagem da turma, pretendíamos que a compreensão das diferentes representações simbólicas dos números racionais acontecesse de forma entrelaçada e embebida em situações realistas e situadas em relação à turma. Numa tarefa cujo contexto envolvia uma corrida de 200 metros estafetas, atividade que tinham

realizado na escola, os alunos mobilizaram a reta numérica dupla para identificar os pontos da passagem do testemunho. Assinalaram esses pontos na reta apoiados na relação entre distância de cada etapa da corrida, em metros, e a percentagem da corrida percorrida (Figura 9).

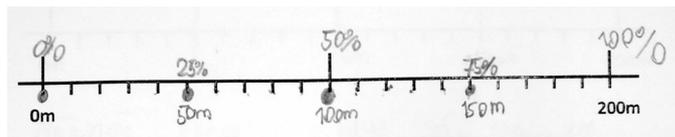


Figura 9. Registro de um grupo em que a percentagem é mobilizada

Quando lhes foi perguntado que parte da corrida fez cada um dos quatro elementos da equipa, recorreram à relação entre a percentagem e a representação decimal. Alguns grupos construíram o modelo da reta numérica dupla para si próprios, fazendo corresponder 25% a 0,25 (Figura 10).

Contudo, também mobilizaram o conhecimento que já possuíam de fração, no significado de medida, para identificarem a parte correspondente a cada etapa da estafeta como  $\frac{1}{4}$ , designando toda a corrida por  $\frac{4}{4}$  (Figura 11).

Perceberam assim que 25% representam 0,25, mas também  $\frac{1}{4}$  de uma mesma unidade, neste caso uma corrida de 200 metros. Converteram entre si percentagens, decimais e frações de forma significativa, de acordo com a situação e considerando a grandeza relativa dos números em cada uma das representações.

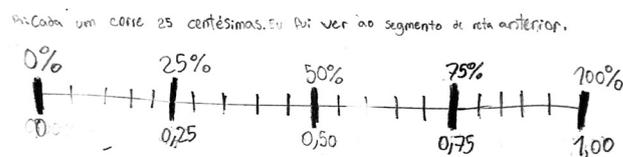


Figura 10. Registro de um grupo em que relaciona percentagem e decimal

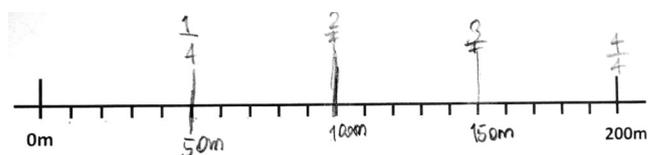


Figura 11. Registro de um grupo com mobilização da fração

É desta forma, tendo em conta as ideias que aqui procurámos partilhar, que consideramos que a percentagem, enquanto linguagem privilegiada e representação dos números racionais, pode ser um conteúdo matemático adequado para trabalhar nesta etapa da escolaridade.

A percentagem revela-se assim potente no alargamento, com compreensão, do conhecimento numérico ao conjunto dos números racionais (Moss & Case, 1999). Contribui para a construção de uma rede de conceitos, relações e símbolos dos números racionais, permitindo coordenar os conhecimentos numéricos que os alunos já possuem, com a construção de uma compreensão interrelacionada da representação decimal e da fração. Isto pressupõe um trabalho numa perspetiva de desenvolvimento de sentido de número, suportado na construção de modelos a partir de representações como a barra de estado, a tabela de razão ou a reta numérica dupla. Um trabalho que não pode deixar de ter em linha de conta os diferentes significados dos números, na relação com os contextos onde estes fazem sentido para os alunos.

#### Referências:

- Gravemeijer, K. (1999). How emergent models may foster the constitution of formal mathematics. *Mathematical thinking and learning*, 1(2), 155–177.
- Hunter, R. & Anthony, G. (2003). Percentages: A foundation for supporting students' understanding of decimals. In *Proceedings of the 26th Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 2 (pp. 452–459). Geelong, Vic: MERGA.
- Moss, J. & Case, R. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: A new model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 122–147.

- NCTM (2010). *Developing Essential Understanding of Rational Numbers for teaching mathematics in grades 3-5*. Reston: NCTM.
- Parker, M. & Leinhardt, G. (1995). Percent: a privileged proportion. *Review of Educational Research*, 65(4), 421–481.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão Curricular em Matemática. In GTI (Org.), *O professor e o desenvolvimento curricular*, (pp.11–34). Lisboa: APM.
- Siegler, R. S., Thompson, C. A., & Schneider, M. (2011). An integrated theory of whole number and fractions development. *Cognitive psychology*, 62(4), 273–296.
- Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: an example from longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics*, 54(1), 9–35.
- Van Galen, F. & Van Eerde, D. (2013). Solving Problems with the percentage bar. *IndoMS. Journal on Mathematics Education*, 4(1), 4–8. Retirado de <http://jims-b.org/>.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind and society*. Cambridge: Harvard University Press.

#### HELENA GIL GUERREIRO

EB QUINTA DA CONDESSA, AGRUPAMENTO DE ESCOLAS BRAAMCAMP FREIRE; UIDEF, INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE DE LISBOA

#### LURDES SERRAZINA

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE LISBOA; UIDEF, INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, UNIVERSIDADE DE LISBOA

## APM - AGENDA DO PROFESSOR 2017-2018

A agenda de 2017/2018 dá continuidade à celebração do trigésimo aniversário da revista *Educação e Matemática*. Desta vez, lembramos esta publicação a partir da sua mais antiga secção e, provavelmente, a mais emblemática: o problema deste número. O José Paulo Viana selecionou 13 problemas e respetivas resoluções, a que se associam as magníficas ilustrações de Cristina Sampaio.

À venda na APM a partir de 1 de agosto.

