

## OS ELEMENTOS TEXTUAIS PARA O PENSAMENTO COM CONTRÁRIOS NO ENSINO DOS NÚMEROS INTEIROS

*Bruna Camila Gargarella*  
*Universidade de São Paulo*  
*Bruna.gargarella@gmail.com*

*Esther de Almeida Prado Rodrigues*  
*Universidade de São Paulo*  
*epaprado@icmc.usp.br*

### **Resumo:**

Este texto é parte de uma pesquisa de iniciação científica, em andamento, que tem por objeto de estudo a caracterização dos elementos textuais para a elaboração das atividades de ensino sobre o conceito números inteiros, na matemática escolar. É uma pesquisa de aspecto bibliográfico e neste recorte, apresentamos os elementos que estruturam o pensamento com contrários por meio de três atividades que colaboram na estruturação desse conceito.

**Palavras-chave:** Pensamento com contrários, números inteiros; elementos textuais.

### **1. Introdução**

Esse texto é parte do projeto de Iniciação Científica, “Os elementos textuais nas atividades de ensino para os números inteiros na matemática”, PUB USP, em andamento, que tem como objeto de estudo a caracterização dos elementos textuais para a elaboração das atividades de ensino sobre o conceito números inteiros, na matemática escolar. Em um recorte desta pesquisa, “Formas de negatividade dos números inteiros nos livros didáticos brasileiros” foi apresentado no VIII Congresso Ibero-americano de Educação Matemática/CIBEM, Madrid, 2017, onde foram analisados nove dos onze livros didáticos do 7º ano, indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático, PNLD/2017/MEC, procuramos identificar a forma como os autores propõem as ideias iniciais dos números inteiros, aquelas “que antecedem sua formalização” (Prado, 2008, p. 32), e quais aspectos os autores elegem para a sua abordagem.

Nessa análise, observamos que os autores brasileiros se preocupam em explicar esse campo numérico, utilizando situações divulgadas nas mídias, consideradas do conhecimento do aluno, como a medida da temperatura, da altitude ou profundidade em relação ao nível do mar, saldo de gols, entre outras. Mas não privilegiam os aspectos históricos e sociológicos, que contribuem para entendermos o significado do pensamento de uma determinada época e cultura, nos quais se estabelecem peculiares lógicas para pensar, contar e registrar determinado fenômeno quantitativo, como indicado por Lizcano (2006) e Lima e Moisés (1998).

Na etapa atual da pesquisa realizamos um estudo sobre a história do pensamento do homem com o objetivo de refletir sobre como estabelecer novos elementos textuais que colaborem para a compreensão desse campo na matemática escolar.

Pesquisamos em Lizcano (2007), como constituir um imaginário para pensar com contrários; em Caraça (1984) procuramos entender como isolar determinado fenômeno que queremos estudar e em Lima e Moisés (1998) procuramos entender como propor atividades de ensino que ampliem o entendimento do pensamento com contrários.

## **2. Revisão Bibliográfica**

### **Aspectos da história que colaboram para a compreensão dos números inteiros**

Martins (2006, p. 1) considera que o estudo de alguns episódios históricos do desenvolvimento da ciência nos permite compreender as interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade. A ciência não está isolada, faz parte do desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um mundo humano, sofrendo influências e influenciando vários aspectos da sociedade, evidenciando que não é concebida por “grandes gênios” (idem).

Nesse sentido, Caraça (1984, p. XIII) indica dois aspectos que podemos encarar a Ciência, ou como “coisa criada”, harmoniosa, organizada e sem contradições. Ou podemos acompanhar seu desenvolvimento progressivo, com hesitações, dúvidas, contradições, que depois “de um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar” (idem), para que surjam novas hesitações, dúvidas e contradições. Quando encarada desta segunda maneira, é possível observar a “influência que o ambiente da vida social exerce sobre a criação da Ciência” (idem).

Na pesquisa, entendemos que o conhecimento dos números inteiros não ocorreu de modo linear como descrito nos livros didáticos atuais. Buscamos pelos aspectos que nos levam a compreender a necessidade de uma nova forma de pensar que envolve os números inteiros e dessa maneira desmistificar a ideia do estabelecimento de um quadro ordenado para a compreensão dos números inteiros.

### **Recortar para analisar, o *isolado*.**

Caraça (1984, 112) considera a impossibilidade de analisar a totalidade do Universo, é necessário que o observador, recorte e destaque “dessa totalidade, um conjunto de seres e factos, abstraindo de todos os outros que com eles estão relacionados.”. (Idem). E indica que “A um tal conjunto daremos o nome de *isolado*; um *isolado* é, portanto, uma secção da realidade, nela recortada arbitrariamente. É claro que o próprio facto de tomar um *isolado* comporta um erro inicial, erro que necessariamente se vai refletir nos resultados de estudo.” (Idem). Aquilo que está fora dos limites do recorte onde o *isolado* foi tomado, é denominado por *inesperado*. Os fatos inesperados nos fornecem novas visões, sobre como o *isolado* interage com a totalidade do universo. (Idem).

Consideramos que o *isolado* inicial para o estudo dos números inteiros está no campo do número natural. Para Lima e Moisés (1998) a ruptura entre o campo dos naturais e o campo dos inteiros está situada na contagem de quantidades contrárias. (Lima e Moisés, 1998, p. 3). A contagem de quantidades contrárias é o núcleo fundamental que deve ser desenvolvido didaticamente para a compreensão desse campo na matemática escolar. (Idem).

E para entrar no mundo dos contrários é necessário entendermos as dificuldades que, nós, ocidentais, enfrentamos para compreendê-las sob a herança cultural grega que vivemos.

### **Dois imaginários e duas compreensões para o pensamento com contrários**

A fim de delinear um *isolado* para o pensamento com contrários, nos apoiamos na análise de Lizcano (2006) para as perspectivas do Oriente/China e do Ocidente/Grécia. O autor discute as formas de negatividade advindas das práticas e saberes nem sempre circunscritas ao contexto matemático, que influenciam o desenvolvimento do conceito números inteiros; discute o conceito de imaginário, os significados das imaginações coletivas

que surgem da razão comum própria de cada época e de cada cultura e das metáforas que cada imaginário possibilita.

Entende que para a Grécia clássica, a metáfora da subtração é pensada por abstração e dedução, partindo de “coisas sensíveis”, configurando um modo de pensar que classifica a realidade, e os saberes advindos dela, em uma sucessão de gêneros e espécies. (Lizcano, 2006). Esse modo de pensar faz com que a indagação ocidental sobre a negatividade se fundamente em termos de possibilidade e impossibilidade da subtração. A realidade se rompe em ser/não ser, sendo impossível pensar o “zero” e o “número negativo”. (Idem). Como pensar em subtrair 8 de 5? Impossível, responde o imaginário grego, não posso tirar do que não tenho.

Para o Oriente/China, Lizcano (2006) analisa que sua realidade proporciona a metáfora que pensa por oposição ou analogia, sob o complexo simbólico yin/yang/dao que opera em termos de oposição e equivalência. Toda realidade é bipartida e essas duas partes se distinguem e se articulam nos opostos yin/yang, que convivem em harmonia. Sendo que o oposto em maior quantidade é quem determina a qualidade do movimento. (Lima e Moisés, 1998).

Nos dois casos, Lizcano (2006) considera que estas são as estruturas pré-lógicas que constituem as matrizes fundamentais que organizam e ordenam o pensamento de cada civilização.

Lima e Moisés (1988) entendem que a China é o país dos contrários por suas características e condições geográficas, uma terra de contrastes: num determinado período do ano, muita chuva e vento, cheias e inundações; no outro período ausência de chuva e seca; montanhas altas contrastam com extensos vales planos; num extremo, frio e neve e no outro, um calor quase tropical. Consideramos que são aspectos que determinam as práticas e saberes não matemáticos, no sentido de Lizcano (2006), que influenciam o desenvolvimento do pensamento com contrários, pois colaboram na formação dos significados das imaginações coletivas de determinada cultura, determinada época e das metáforas que cada imaginário possibilita, organizam as matrizes fundamentais e ordenam o pensamento das civilizações. (Lizcano, 2006).

Assim como Lizcano (2006), Lima e Moisés (1988) entendem que neste país dos contrários em tudo existia um yin - que depende da natureza do objeto - e o seu contrário - um

yang. O equilíbrio entre estes dois aspectos contraditórios - yin e yang - determina a qualidade do ser e a ruptura deste equilíbrio constitui uma situação transitória até ser atingido novo equilíbrio. Mas um não existe sem o outro. (Lima e Moisés, 1998).

Lima e Moisés (1998, 14) exemplificam essa relação, “não existe vida sem morte, masculino sem feminino, frio sem calor, eletricidade positiva sem eletricidade negativa, aceleração sem frenagem”.

### 3. Metodologia

Na segunda etapa do projeto de pesquisa priorizamos o aspecto documental/bibliográfico no sentido proposto por Bogdan e Biklen (1994), e elaboramos uma sequência de atividades para o ensino dos números inteiros para a matemática escolar. Nos baseamos na proposta de Lima e Moisés (1998) procurando evidenciar os elementos colaboram na estrutura um texto escolar, de modo a preencher as lacunas indicadas por Rodrigues, Gargarella e Utsumi (2017) na pesquisa dos livros didáticos brasileiros. Apresentamos um recorte das atividades de ensino que ainda estão em elaboração.

### 4. Resultados

Elaboramos uma sequência de atividades de ensino para discutir (Prado, 2008), para o ensino dos números inteiros na matemática escolar. Procuramos completar as lacunas observadas por Rodrigues, Gargarella e Utsumi (2017) nos livros didáticos com alguns elementos textuais que consideramos importantes para a compreensão desse conceito.

**ELEMENTO TEXTUAL 1: O estabelecimento do isolado para a percepção da insuficiência do pensamento linear na análise de situações cotidianas, o inesperado.**

**ATIVIDADE 1: Discussão com os alunos das questões a seguir.**

- a) 9 moças entraram no baile; pode-se concluir que o baile é feminino.
- b) João comeu uma laranja e ela estava amarga, podemos concluir que laranjas são amargas.
- c) Antônio recebeu 800 mil reais; ele está rico.

**COMENTÁRIOS:** A discussão das situações a), b) e c) colaboram na discussão sobre o predomínio de privilegiar um determinado aspecto - objeto do nosso interesse imediato - esquecendo que este se encontra sempre ao lado de outro aspecto contrário. Para Lima e

Moisés (1998) todo mundo pensa, espontaneamente, em mão – única, o pensamento “em mão única é aquele que concebe o movimento sem oposição, acontecendo apenas num só sentido.” (p. 5).

Para os autores o pensamento em mão-única nos leva a erros, é a herança dos números naturais, com ele pensamos em linha reta, e ao elegermos apenas um dado para analisar um movimento tiramos conclusões erradas, como por exemplo:

- ✓ Do fato de chegar moças num baile concluímos que ele é feminino. Mas, e se no baile já haviam entrado anteriormente muitos rapazes?
- ✓ Do fato de se comer uma laranja e ela estar amarga concluímos que todas as laranjas são amargas. Mas, e se essa laranja estivesse podre/estragada? Todas laranjas são estragadas?
- ✓ Do fato de se ganhar muito dinheiro tira-se a conclusão de que a pessoa é rica. Mas, se ela, anteriormente, já havia contraído dívidas enormes?

Com esta atividade, entendemos que o *inesperado* de Caraça (1984) estrutura a análise de situações cotidianas. Pensar em um só sentido, dos números naturais, não é suficiente. Surgiu um inesperado, o sentido contrário de determinada situação, que necessita ser analisado.

## **ELEMENTO TEXTUAL 2: Quando o inesperado é inserido na nova forma de pensar e cria um novo isolado**

### **ATIVIDADE 2. Como pensar um movimento em sua totalidade, sem cair num dos seus elementos apenas?**

É necessário considerar o movimento em todos os seus aspectos; ele pode estar acontecendo num sentido e também pode acontecer no outro sentido: moças e rapazes no baile, cargas positivas e negativas em uma caixa, dinheiro ganho e dívida anterior.

Entendemos que aqui fica estabelecido o campo das ideias iniciais dos números inteiros, o pensamento com contrários.

## **ELEMENTO TEXTUAL 3: A generalização das análises iniciais.**

### **ATIVIDADE 3: Quais são os pares de contrários nos movimentos descritos a seguir.**

- a) Movimento num depósito de feijão. **Comentário:** os contrários podem ser considerados como a entrada e saída de feijão, venda e estoque, comprar e vender, etc.
- b) Movimento da água encanada nas casas. **Comentário:** água que entra e água que é utilizada, entrada e saída.
- c) Movimento da eletricidade nos fios de uma cidade. **Comentário:** cargas positivas e cargas negativas.
- d) Movimento de calor numa câmara térmica. **Comentário:** calor que entra ou sai e frio que entra ou sai; calor e frio.
- e) Movimento de dinheiro num banco. **Comentário:** dinheiro que tenho (depósito) dinheiro que retirei (gasto ou débito); dinheiro guardado e dinheiro sacado.
- f) Movimento da temperatura numa região. **Comentário:** frio e calor, ou frio e quente.

Entendemos que esta atividade é o momento da generalização da análise dos movimentos com contrários, nos dois sentidos em que podem ocorrer. Acreditamos que fica criado um novo isolado, no sentido de Caraça (1984), que será adequado até um de seus fatores fique fora dos limites deste recorte. Fica também estabelecida uma forma de negatividade advinda da prática e de um saber não circunscritos ao contexto matemático, que influenciam o desenvolvimento do conceito números inteiros, no sentido de Lizcano (2006), podendo constituir novos significados das imaginações coletivas.

## 5. Considerações Finais

Nosso objetivo é caracterizar os elementos textuais para a elaboração de atividades de ensino para os números inteiros na matemática escolar. O livro didático é um recurso presente e acessível nas escolas brasileiras. O modo como os autores introduzem esse conceito apresenta aspectos importantes, mas não suficientes para a sua compreensão. O recorte apresentado neste trabalho visa evidenciar as ideias de isolado e inesperado do Caraça (1984).

Ao propormos três elementos textuais para elaborar as atividades de ensino, consideramos que no elemento textual 1) o *inesperado* de Caraça (1984) estrutura a análise de situações cotidianas superando o pensamento dos números naturais em um só sentido, que não é suficiente, pois o sentido contrário de determinada situação também necessita ser analisado, simultaneamente, e não pode ser ignorado. Em 2) o inesperado é inserido na nova forma de pensar e cria um novo isolado, entendemos que aqui fica estabelecido o campo das ideias

iniciais dos números inteiros, o pensamento com contrários. E em 3) entendemos que esta atividade é o momento da generalização da análise dos movimentos com contrários, nos dois sentidos em ocorrem, criando um novo isolado, que será adequado até um de seus fatores fique fora dos limites deste recorte. Fica também estabelecida uma forma de negatividade advinda da prática e de um saber não circunscritos ao contexto matemático, que influenciam o desenvolvimento do conceito números inteiros, no sentido de Lizcano (2006), podendo constituir novos significados das imaginações coletivas.

Entendemos que esses elementos textuais colaboram para uma compreensão mais ampla do conceito números inteiros na matemática escolar.

## 6. Agradecimentos

Agradeço ao financiamento do Programa Unificado de Bolsas da USP.

## 7. Referências

CARAÇA, B. J. (1984) **Conceitos Fundamentais de Matemática**. 1ª Edição, Lisboa, Livraria Sá da Costa Editora.

LIMA, L. C e MOISÉS, R. P. (1998) **Números Inteiros, numerando quantidades contrárias**. SP: CETEAC.

LIZCANO E. (2006). **Sociologia del conocimiento formal: logico y matemático Universidad Nacional de Educación a Distancia**.

[http://pendientedemigracion.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/S/conocimiento\\_formal.htm](http://pendientedemigracion.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/S/conocimiento_formal.htm). Consultado 18/06/2017.

Manual simplificado de normas para elaboração de teses e dissertações / Eliana de Cássia Aquareli Cordeiro, Sonia Alves. 4.ed. São Carlos: [s.n.], 2013. Disponível em [http://sbi.iqsc.usp.br/?page\\_id=1448](http://sbi.iqsc.usp.br/?page_id=1448). Acessado em 04/03/2018.

MARTINS, Roberto de Andrade. **Introdução: a história das ciências e seus usos na educação**. In: SILVA, Cibelle Celestino (org.) Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no Ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, pp.: xvii-xxx. Disponível em <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=181626>. Acessado em 03/02/2018.

PRADO, E. P. A. (2008). **Os textos impressos para o ensino dos números inteiros na visão de licenciandos em Matemática**. Tese Doutorado. UNICAMP. SP. Consultado <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000439869>.

RODRIGUES, E. A. P. GARGARELLA, B. C. e UTSUMI, M. C. **Formas de negatividade dos números inteiros nos livros didáticos brasileiros**. VIII Congresso Ibero-americano de Educação Matemática/CIBEM, Madrid, 2017. Libro de Actas. Disponível em [http://www.cibem.org/images/site/LibroActasCIBEM/ComunicacionesLibroActas\\_CB401-500.pdf](http://www.cibem.org/images/site/LibroActasCIBEM/ComunicacionesLibroActas_CB401-500.pdf).