

# O USO DA ESTIMATIVA EM TAREFAS NUMÉRICAS COM ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA DO SENTIDO DE NÚMERO\*

Giovana Pereira Sander\*\*

Nelson Antonio Pirola\*\*\*

Joana Brocardo\*\*\*\*

## Resumo

A estimativa é um aspecto de sentido de número utilizado na resolução de tarefas numéricas em que se busca a relação entre o contexto do problema e o cálculo necessário para resolvê-lo, considerando valores exatos e globais. O objetivo da pesquisa foi investigar se os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental realizavam cálculo por estimativa e de que modo realizavam ao resolverem tarefas numéricas. Participaram da investigação 351 alunos de 12 escolas públicas de uma cidade do interior do Estado de São Paulo. Foram utilizadas duas tarefas numéricas que poderiam ser resolvidas por meio de estimativa. A análise dos dados mostrou que a estimativa foi pouco utilizada, predominando o uso de algoritmos, o que prejudica o desenvolvimento do sentido de número e do cálculo mental.

**Palavras-chave:** Estimativa. Sentido de número. Tarefas numéricas.

## INTRODUÇÃO

O Grupo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (GPPEM) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP/Bauru, tem desenvolvido pesquisas sobre ensino e aprendizagem da Matemática escolar, tendo como enfoque aspectos cognitivos e afetivos. Entre os cognitivos, destacamos as investigações sobre o sentido de número. Este tema, além de estar intrinsecamente relacionado aos demais temas, como Geometria, Grandezas e Medidas, Tratamento da Informação, entre outros, constitui um campo de conhecimento no qual conceitos, relações e propriedades são fundamentais na Matemática. Compreender o significado dos números e usar relações e propriedades numéricas de modo flexível assume grande importância para a aprendizagem da Matemática.

\* O estudo que aqui se refere integra uma investigação maior intitulada Um estudo sobre a relação entre a crença de autoeficácia na resolução de tarefas numéricas e o sentido de número de alunos do Ciclo de Alfabetização, que condiz com a tese de doutorado da primeira autora. Este trabalho foi realizado com amparo da CAPES – Proc. nº 99999.010434/2014-03.

\*\* Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – campus de Bauru. E-mail: giovanapsander@gmail.com.

\*\*\* Doutor em Educação pela Universidade de Campinas - UNICAMP. Professor da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – campus de Bauru. E-mail: npirola@fc.unesp.br.

\*\*\*\* Doutora em Didática da Matemática pela Universidade de Lisboa. Professora na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal - Portugal. E-mail: joana.brocardo@ese.ips.pt.

Nunes, Carraher e Schliemann (1988), em seu livro intitulado *Na vida dez, na escola zero*, apresentam estudos desenvolvidos no Brasil sobre o uso da Matemática na vida diária de jovens e de trabalhadores. Estes estudos mostram situações de pessoas em que o conhecimento matemático formal não foi desenvolvido de forma adequada, porém são capazes de colocar em prática conhecimentos matemáticos construídos pela experiência. Essas situações levam à reflexão sobre que Matemática vem sendo ensinada nas escolas.

Uma pesquisa desenvolvida por Zanzali e Ghazali (1999) com alunos dos anos iniciais aponta um distanciamento entre a capacidade de calcular usando algoritmos estabelecidos pela escola e o alcance do sentido de número. De acordo com as autoras, as crianças conseguiam calcular muito bem quando solicitadas, porém não demonstraram compreensão sobre o conceito de números.

Já McIntosh, Reys e Reys (1992) identificaram que adultos demonstravam um ótimo desempenho na escrita simbólica formal do algoritmo das operações, embora revelassem um baixo conhecimento de relações aritméticas. Por outro lado, verificaram também que crianças não conseguiam acompanhar a escrita simbólica formal do algoritmo, mas demonstravam compreender os números suficientemente bem e conseguiam adequar o seu próprio procedimento de cálculo às situações que lhes eram propostas para resolver.

Embora o ensino da Matemática tenha maior foco em números e operações, o desenvolvimento de conceitos e destrezas acerca desses temas não vem acontecendo de forma eficaz, como mostram estudos de Costa e Pavanello (2017), que salientam que os alunos têm apresentado um desempenho insatisfatório em avaliações em larga escala realizadas nos últimos anos.

Comumente o “saber matemático” é associado à capacidade de realizar técnicas algorítmicas de forma correta sem levar em conta outros aspectos matemáticos.

Contudo, esse saber vai muito além disso. Contrapondo a uma aprendizagem da Matemática que não esteja centrada em procedimentos algorítmicos, realça-se a importância de desenvolver o sentido de número. Delgado (2013) esclarece que:

O sentido de número surge, assim, como resultado da reflexão sobre três aspectos que se entrecruzam: as capacidades e conhecimentos necessários aos cidadãos para lidarem com os problemas relacionados com os números com que se deparam no seu dia a dia, o que se deve valorizar no ensino dos números e das operações na escola e as perspectivas acerca da aprendizagem da Matemática (DELGADO, 2013, p. 13).

McIntosh, Reys e Reys (1992) caracterizam o sentido de número da seguinte forma:

O sentido de número refere-se ao conhecimento geral que uma pessoa tem acerca de números e das suas operações a par com a capacidade e inclinação para usar esse conhecimento de forma flexível para construir raciocínios matemáticos e desenvolver estratégias úteis para lidar com números e operações. Reflete uma inclinação e uma capacidade de usar números e métodos quantitativos como meio de comunicação, processamento e interpretação de informação. Resulta numa perspectiva de que números são úteis e de que existe uma certa ordem na Matemática (MCINTOSH; REYS; REYS, 1992, p. 4).

Ao elencarem diversos aspectos sobre os números e as operações, esses autores identificaram componentes de sentido de número que incluem o conhecimento e a destreza com os números e com as operações e a aplicação destes em situações de cálculo. Para McIntosh, Reys e Reys (1992), uma das especificidades quanto à aplicação desses conhecimentos e destrezas se refere a uma tomada de decisões sobre o tipo de resposta que é apropriada para a situação, envolvendo então a compreensão da relação entre o contexto de um problema com o cálculo necessário. Dessa forma, as situações trazem “pistas” que indicam as operações que podem ser utilizadas para a resolução, dos números a serem considerados e do tipo de resultado a ser obtido,

se é preciso um resultado exato ou aproximado, ou seja, se é preciso uma estimativa.

Outros autores (GREENO, 1989; TRAFTON, 1989; CARTENTER, 1989; SOWDER, 1989; REYS; YANG, 1998), na busca por uma definição de sentido de número, optam por indicar suas características, sendo elas relacionadas à compreensão dos números e das operações, ao desenvolvimento de estratégias flexíveis de resolver problemas nos quais não se pode ou não convém aplicar um algoritmo convencional, tais como cálculo por estimativa, cálculo mental, realização de julgamentos e inferências, entre outras.

Embora o ensino da Matemática esteja centrado na aprendizagem de cálculos algorítmicos, faz-se pertinente investigar o modo como os alunos calculam. Desta forma, tivemos por objetivo investigar se os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental realizavam cálculo por estimativa, e de que modo realizavam, ao resolverem tarefas numéricas.

## 1. ESTIMATIVA

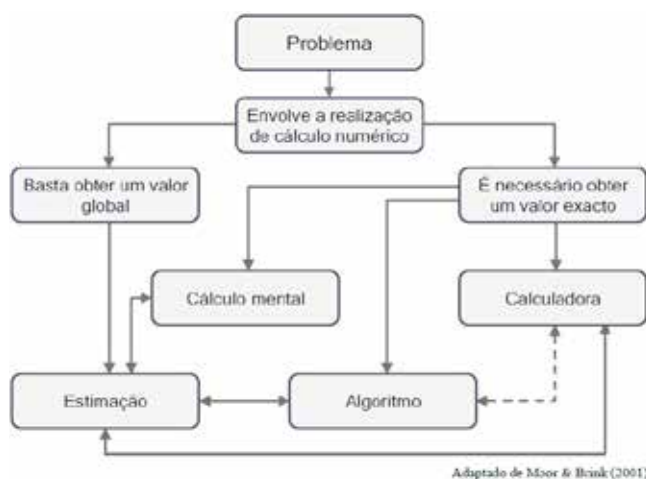
A estimativa é um aspecto de sentido de número utilizado quando procuramos compreender a relação entre o contexto do problema e o cálculo necessário para resolvê-lo (MCINTOSH; REYS; REYS, 1992). No dia a dia, nós nos deparamos com diversas situações em que não é necessário realizar um cálculo para obter um valor exato. Um exemplo desta situação seria verificar se uma quantia de dinheiro é suficiente para comprar certa quantidade de um produto. Em situações como esta, Heuvel-Panhuizen (2008) salienta que não precisamos realizar cálculos exatos para ter noção se temos dinheiro suficiente para realizar nossas compras, apenas nos preocupamos em encontrar a ordem da grandeza das respostas. Sendo assim, de acordo com National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1991), a estimativa deve ser

utilizada para resolver problemas nos quais as respostas exatas não são necessárias, bem como para verificar resultados de cálculos.

Para Giongo, Quartieri e Rehfeldt (2013, p. 1), “estimar consiste em formar um juízo aproximado a um valor, a um cálculo, a uma quantia ou a uma grandeza”. Esse tipo de julgamento é um processo de conversão entre números exatos para números aproximados, ignorando os “detalhes dos números”, sendo que a realização do cálculo com esses números resultará em uma resposta razoavelmente próxima do resultado de um cálculo exato (SOWDER, 1988; HEUVEL-PANHUIZEN; BUYS, 2008).

Ao arredondar os números, normalmente recorremos às dezenas, centenas etc. mais próxima. No entanto, Heuvel-Panhuizen e Buys (2008) explicam que também podemos calcular com números convenientes, pelas aproximações de outros números que sejam considerados fáceis de operar, tais como múltiplos de vinte e cinco, dobros e metades, por exemplo. Sowder (1988) complementa que aprendemos nas escolas que devemos arredondar os números “para baixo” se o final do número é menor ou igual a 4 ou “para cima”, se o número termina de 5 a 9. Por conta disso, muitos alunos poderiam arredondar o número 14 para 10 ao invés de 15 em um problema. A capacidade de fazer julgamentos de tamanho relativo ao aproximar números é um aspecto importante para a realização do cálculo de estimativa. Com o uso de números arredondados, podemos encontrar facilmente uma “solução aproximada” para resolver a situação em que nos encontramos.

Brocardo (2011) apresenta uma adaptação elaborada, a partir de um esquema de Moor e Brink (2001), na qual sintetiza possíveis tomadas de decisões a respeito do cálculo a ser utilizado diante de um problema. Os cálculos apresentados no esquema são cálculo mental, cálculo algorítmico ou cálculo por estimativa:



**Figura 1** – Síntese de possíveis tomadas de decisões a respeito do cálculo a ser utilizado

**Fonte:** Brocardo (2011, p. 5)

O esquema representa que, diante de um problema que envolve a realização de um cálculo, devemos verificar primeiramente se a situação requer um valor exato ou um valor global para resolvê-lo. Se, para resolver o problema, for preciso um valor exato, podemos obtê-lo por meio de um cálculo mental, por um algoritmo ou ainda com o uso de uma calculadora. Se o problema requer um valor global, podemos obtê-lo por uma estimativa. Ao realizar um cálculo por estimativa, podemos utilizar um cálculo mental, um algoritmo ou uma calculadora, nos quais os valores operados serão números aproximados.

De acordo com Brocardo (2011), a estimativa relaciona-se aos demais tipos de cálculo, sendo que podemos conjecturar ou prever a grandeza do resultado que queremos por meio de uma estimativa ou ainda avaliar se o resultado de um cálculo exato é coerente.

No que diz respeito à estimativa no ensino da Matemática escolar, pesquisas como a de Bana e Dolma (2006) mostram que alunos são melhores em cálculos exatos quando comparados com cálculos por estimativa tendo em vista a grande quantidade de tempo gasto em treinos de cálculos algorítmicos. De acordo com Heuvel-Panhuizen (2008), esse tipo de investigação reflete o

trabalho realizado com a estimativa no ensino de aritmética tendo em vista a longa tradição de cálculo exato.

Aprender a calcular era - e frequentemente ainda é - envolvida por um cuidado no desempenho das operações. Dentro desta última abordagem, os números referem-se sempre quantidades e valores precisos. Não é de se admirar que muitos alunos pensam que a estimativa (onde eles trabalham com números redondos) não é, na verdade, aritmética (HEUVEL-PANHUIZEN, 2008, p. 174).

Heuvel-Panhuizen (2008) diferencia dois tipos de estimativa: o cálculo com números arredondados e o cálculo com valores estimados. O cálculo com números arredondados se refere a uma estimativa cuja intenção é encontrar uma resposta global para um problema, sendo que os números presentes na situação são exatos. Os números nesse tipo de estimativa dependem do conhecimento que o solucionador tem sobre números e relações numéricas. Ou seja, ao realizar esse tipo de cálculo, modificamos os números presentes na situação (arredondados) para dezenas, centenas, milhares, ou outros números fáceis, como 25 ou múltiplos de 25, entre outros. Já o cálculo com valores estimados é utilizado em situações nas quais os dados necessários são incompletos ou não estão disponíveis, por exemplo: *quanto vão custar 3 pares de sapatos?* Esta forma de estimar também requer conhecimentos sobre medidas para serem aplicados em problemas em que se precisa mensurar algo, por exemplo: *quantos dias você já viveu?* ou *quantas pessoas podem viver em determinado prédio?*

Desta forma, investigar como os alunos realizam cálculos por estimativa é necessário, tendo em vista sua importância para o desenvolvimento de conceitos e destrezas com números e operações e, principalmente, para o desenvolvimento do sentido de número.

## 2. METODOLOGIA

Neste artigo, ao focar o tema estimativa, tivemos por objetivo investigar se os alunos do 3º ano do Ensino

Fundamental realizavam cálculo por estimativa, e de que modo realizavam, ao resolverem tarefas numéricas.

Participaram da coleta de dados 351 alunos de 29 turmas do 3º ano do Ensino Fundamental de 12 escolas públicas (municipal e estadual) do município de Bauru – São Paulo que foram selecionadas por meio de sorteio. A escolha por esse ano de escolaridade ocorreu por se caracterizar como o último ano do Ciclo de Alfabetização. De acordo com a proposta do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), ao final desse ciclo, espera-se que todas as crianças brasileiras estejam alfabetizadas em Língua Portuguesa e em Matemática, o que inclui desenvolver habilidades e competências com números e operações.

O instrumento utilizado foi elaborado visando analisar componentes do sentido de número dos alunos, tais como o conhecimento e a destreza com números e operações e a forma de aplicá-los em situações de cálculo (MCINTOSH; REYS; REYS, 1992).

As tarefas elencadas foram intituladas como *Quantos dias João já viveu?* e *A compra de Marisa* e tinham o objetivo de verificar se os alunos compreendem a relação entre o contexto da tarefa e o cálculo necessário (MCINTOSH; REYS; REYS, 1992).

A tarefa *Quantos dias João já viveu?* solicitava aos alunos que respondessem se João, com dois anos de idade, já havia vivido mais que 400 dias e que explicassem como haviam pensado para responder a pergunta. A tarefa *A compra de Marisa* perguntava se Marisa, com 50 reais, poderia comprar uma camiseta de 29 reais e um sapato de 25 reais para dar de presente para sua irmã e solicitava que os alunos justificassem suas respostas.

Nessas tarefas, foram analisadas as respostas dos alunos, bem como os métodos de cálculo utilizados para resolver os problemas, com enfoque no uso de estimativas. As respostas poderiam ser consideradas das seguintes formas: Acertou tudo; Errou resposta/acertou explicação; Acertou resposta/errou explicação (ou

explicação incompleta); Acertou resposta/não explicou; Errou tudo.

Os métodos de resolução que os alunos utilizaram nas tarefas foram:

- Algoritmo: procedimento de cálculo padronizado no qual operamos sobre dígitos (BUYS, 2008; TREFFERS; NOOTEBOOM; GOEIJ, 2008; THOMPSON, 2010);
- Cálculo mental: utiliza-se todos os tipos de relações numéricas e propriedades aritméticas de forma flexível para obter uma resposta exata frente a um problema (BUYS, 2008; HEUVEL-PANHUIZEN; SOWDER, 1988; THOMPSON, 2010);
- Estimativa: utiliza-se em situações que não requerem uma resposta exata (SOWDER, 1988; HEUVEL-PANHUIZEN, 2008; BUYS, 2008);
- Resposta não matemática: categoria elaborada para respostas que apresentam conjecturas e inferências pessoais em vez de cálculos;
- Outro: para respostas que não foi possível compreender a explicação do aluno ou ainda quando o aluno opera com os valores do enunciado de forma sem sentido.

Na análise dos dados, serão apresentadas resoluções dos alunos que participaram da pesquisa. Tendo em vista o anonimato dos alunos, eles serão representados por meio de números.

### 3. ANÁLISE DOS DADOS

Serão apresentadas as respostas dos alunos nas tarefas *Quantos dias João já viveu?* e *A compra de Marisa*, bem como os métodos utilizados pelos alunos ao resolverem as situações.

### 3.1. DESEMPENHO DOS ALUNOS NAS TAREFAS *QUANTOS DIAS JOÃO JÁ VIVEU?* E *A COMPRA DE MARISA*

Para resolver a tarefa *Quantos dias João já viveu?*, os alunos poderiam utilizar o número 365 (quantidade de dias do ano) como referência para pensar a grandeza do número 400 e fazer uma estimativa. Já a tarefa *A compra*

*de Marisa* poderia ser resolvida com valores globais, por meio de uma estimativa, pensando que, se 25 mais 25 é igual a 50, então 25 mais 29 (que é um pouco mais que 25) será um pouco mais que 50. Ou, ainda, a tarefa poderia ser resolvida com valores exatos obtidos por meio de um cálculo mental ou um algoritmo. A Tabela 1 apresenta a distribuição dos alunos de acordo com a resposta, indicando seu desempenho nas tarefas:

RESPOSTA	QUANTOS DIAS JOÃO JÁ VIVEU?		A COMPRA DE MARISA	
	N.	%	N.	%
Acertou tudo	46	13,11	158	45,01
Errou resposta/acertou explicação	2	0,57	1	0,28
Acertou resposta/errou explicação (ou explicação incompleta)	26	7,41	12	3,42
Acertou resposta/não explicou	56	15,95	67	19,09
Errou tudo	175	49,86	79	22,51
Em branco	46	13,11	34	9,69
Total	351	100	351	100

**Tabela 1** – Distribuição dos alunos referentes às respostas apresentadas nas tarefas *Quantos dias João já viveu?* e *A compra de Marisa*

**Fonte:** Autoria própria

A Tabela 1 mostra que apenas 13,11% dos alunos acertaram a tarefa *Quantos dias João já viveu?* totalmente, ou seja, resolveram a tarefa e explicaram como resolveram corretamente. Quando analisamos as demais respostas, observamos que 7,41% dos alunos acertaram a resposta, porém erraram a explicação ou a deixaram incompleta; 15,95% acertaram a resposta, porém, não explicaram como haviam chegado àquela conclusão. Do total, apenas 0,57% errou a resposta, embora tenha explicado corretamente como pensou para resolver.

Já na tarefa *A compra de Marisa*, 45,01% dos alunos acertaram a tarefa totalmente. Quando analisamos as demais respostas, observamos que 3,42% dos alunos acertaram a resposta, porém erraram a explicação ou

a deixaram incompleta; 19,09% acertaram a resposta, porém não explicaram como haviam chegado àquela conclusão. Do total, apenas 0,28% dos alunos errou a resposta e acertou a explicação e 22,51% dos alunos erraram completamente a resolução da tarefa.

A análise dos dados da resolução das tarefas dos alunos demonstrou que o desempenho foi melhor quando os valores eram relativamente baixos, como aconteceu na tarefa *A compra de Marisa*, em que tinham que somar (25+29). Quando a tarefa envolvia valores relativamente altos, como *Quantos dias João já viveu?*, as dificuldades foram maiores, considerando que ela requeria a compreensão de grandezas e valores relativos e absolutos dos números.



**3.2. MÉTODOS DE RESOLUÇÃO UTILIZADOS PELOS ALUNOS NAS TAREFAS QUANTOS DIAS JOÃO JÁ VIVEU? E A COMPRA DE MARISA**

As tarefas apresentadas aos alunos poderiam ser resolvidas de diferentes formas, tanto pelo uso de métodos que resultam em respostas exatas, como o cálculo mental e o algoritmo, como também pelo uso de métodos globais envolvendo estimativas. No entanto, os alunos também apresentaram respostas não

matemáticas, dentre outras respostas<sup>2</sup>. Aqui, focaremos a análise de respostas dos alunos que utilizaram os métodos algorítmicos, cálculo mental, estimativa e resposta não matemática.

Na tarefa *Quantos dias João já viveu?*, 19,94% dos alunos recorreram a um algoritmo (adição ou multiplicação). Os alunos que utilizaram esse método calculavam a quantidade de dias do ano, ou ainda a quantidade de dias nos meses, como mostra a resolução a seguir.

Sim, porque ele viveu 2 anos que dá 730 dias.

$$\begin{array}{r} 365 \\ +365 \\ \hline 730 \end{array}$$

**Figura 2** – Exemplo do uso de métodos algorítmicos na tarefa *Quantos dias João já viveu?*

**Fonte:** Própria, acervo do autor

Nota-se pela resolução do aluno que, tanto para calcular como para explicar sua resposta, os valores envolvidos se referem a valores exatos.

O aluno que resolveu a tarefa por meio de um cálculo mental (0,28% dos participantes) apresentou a seguinte resposta: “*Sim. Porque um ano é 365 dias e o dobro de um ano é 720 dias*”. Em sua resolução, apesar de apresentar o resultado de um cálculo errado, o aluno utiliza relações numéricas como dobro e metade, obtendo um valor exato do número de dias em dois anos.

De acordo com Sowder (1989), esse aspecto também caracteriza o cálculo mental.

De forma semelhante, na tarefa *A compra de Marisa*, 58,12% dos alunos recorreram a um algoritmo para resolver a tarefa, enquanto apenas 1,99% utilizaram um cálculo mental. O algoritmo utilizado na tarefa, em sua maioria, condizia com a soma dos preços dos produtos que Marisa gostaria de comprar. Já o cálculo mental utilizado referiu-se à decomposição em dezenas e unidades dos valores presentes no enunciado, como mostra a figura a seguir:

$$\begin{array}{l} 29 + 25 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 20 + 9 \quad 20 + 5 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 40 + 14 \\ \swarrow \quad \searrow \\ 54 \end{array}$$

R: Não, porque o total vai dar 54 e ela só tem 50 reais.

**Figura 3** – Exemplo do uso do cálculo mental na tarefa *A compra de Marisa*

**Fonte:** Própria, acervo do autor

As duas tarefas aplicadas aos participantes, ao questionarem se João havia vivido mais que 400 dias e se Marisa teria dinheiro suficiente para comprar dois produtos, não solicitavam valores exatos sobre quantos dias João havia vivido ou quanto ficaria a compra que Marisa pretendia fazer. Esses questionamentos poderiam ser respondidos por meio de respostas globais a partir do uso de estimativas, sendo que, de acordo com Heuvel-Panhuizen (2008), contribuiria com uma percepção da realidade numérica de forma relativamente rápida.



Resposta: Sim  
Eu pensei que 1 ano tem 365 dias e vezes 2 é mais que 400 dias.

**Figura 4** – Resolução do aluno 43

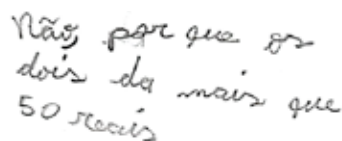
**Fonte:** Própria, acervo do autor

A Figura 4 exemplifica uma estimativa na qual o aluno pensa sobre um valor exato para obter uma resposta

Na tarefa *Quantos dias João já viveu?*, apenas 8,26% dos alunos utilizaram uma estimativa e 5,41% dos alunos utilizaram esse método na tarefa *A compra de Marisa*. As resoluções dos alunos nos permitiram analisar diferentes formas do uso da estimativa.

De acordo com Heuvel-Panhuizen (2008), dentre as diferentes formas de se usar a estimativa, as duas mais importantes referem-se ao cálculo com números arredondados e ao cálculo com valores estimados. No entanto, foi possível notar outras formas de estimar, como é o caso do aluno de número 43, na tarefa *Quantos dias João já viveu?*:

global. Essa forma de estimar também foi utilizada pelos alunos ao resolver a tarefa *A compra de Marisa*:



Não por que os dois da mais que 50 reais

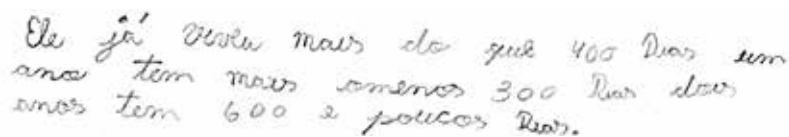
**Figura 5** – Resolução do aluno 179

**Fonte:** Própria, acervo do autor

De acordo com o NCTM (1991), a estimativa nos permite utilizar termos como *pouco mais/menos, cerca de, perto de*, dentre outros, que não seja necessariamente um valor exato. Sendo assim, o aluno de número 43 pensou que duas vezes 365 seria *maior que 400* e o aluno de

número 179 salientou que um produto no valor de 29 reais mais outro produto de 25 reais custaria *mais que 50* reais.

Outra forma de estimar, mostrada pelos alunos, pode ser evidenciada pela resolução do aluno de número 299, como mostra a figura a seguir:



Ele já viveu mais do que 400 dias um ano tem mais ou menos 300 Dias dois anos tem 600 e poucos Dias.

**Figura 6** – Resolução do aluno 299

**Fonte:** Própria, acervo do autor



Nota-se, nessa resolução, que o aluno arredondou o número 365 para 300. Sowder (1988) salienta que o cálculo por estimativa envolve as habilidades de aproximação e de cálculo mental, sendo que a habilidade de aproximar envolve também a capacidade de comparar números, o que não é um processo simples, pois, segundo esse autor, trata-se de uma habilidade processual. No caso do aluno de número 299, a centena

mais próxima seria 400 e, se assim o fizesse, não seria necessário um cálculo em si, apenas poderia pensar sobre a grandeza do número. Entretanto, mesmo não optando pelo caminho mais rápido de arredondamento, o aluno conseguiu realizar um processo de estimativa.

Outra forma de estimar evidenciada pelos alunos pode ser representada pela figura a seguir:

sim por que o ano tem mais de 200 dias.

**Figura 7** – Resolução do aluno 127

**Fonte:** Própria, acervo do autor

O aluno de número 127, nessa situação, resolveu a tarefa explicando a partir do número 400: João tem dois anos, então divide 400 por 2, resultando em 200; se um ano tem mais que 200 dias, então João já viveu mais que 400 dias. Desta forma, o referido aluno, em vez de arredondar o número 365 para fazer a comparação necessária, calcula a partir do número 400. Heuvel-Panhuizen e Buys (2008) explicam que certos números, como múltiplos de 10, 100 e 1.000, são fáceis de operar, o que favorece o cálculo por estimativa. Sendo assim, nota-se que o aluno optou por calcular o número 400, que já se caracteriza como um múltiplo de 100, para resolver a tarefa.

Por fim, as respostas não matemáticas foram apresentadas por 29,91% dos alunos na tarefa *Quantos dias João já viveu?*, como as resoluções do aluno de número 148, que respondeu “Não, porque ninguém consegue viver esse tanto” e do aluno 144, que salientou que “Não, porque ele é uma criança”.

As respostas apresentadas pelos alunos indicam que eles não compreenderam a grandeza relativa do número 400 a partir de um contexto pessoal, que seria a quantidade de dias do ano. Para eles, 400 representa um valor alto e impossibilita alguém de dois anos de idade poder ter vivido todo esse tempo.

Na tarefa *A compra de Marisa*, 4,84% dos alunos apresentaram respostas não matemáticas, como é o caso do aluno de número 123, que respondeu “Sim, porque ela tem trabalho”. Este aluno, ao buscar resolver a tarefa, não se baseou em procedimentos matemáticos, mas sim em julgamentos e inferências pessoais, tal que, se Marisa trabalha, poderá fazer a compra desejada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo investigar se os alunos do 3º ano do Ensino Fundamental realizavam cálculo por estimativa, e de que modo realizavam, ao resolverem tarefas numéricas. As resoluções das tarefas dos alunos evidenciaram que a estimativa, como um meio de resolver as tarefas apresentadas, foi pouco utilizada. No entanto, notamos que, a partir das estimativas, podemos pensar em dois marcos do seu uso, tal como é discutido por Heuvel-Panhuizen (2008), sobre as diferentes formas de estimar: (i) utilizar um valor exato para responder a uma questão de forma global; e (ii) utilizar um valor global para também responder à questão de forma global.

Os resultados apresentados sugerem um sentido de número dos alunos pouco desenvolvido. Isso porque os alunos, além de recorrerem mais a métodos algorítmicos, pouco perceberam a relação entre o contexto do problema e o cálculo necessário para sua resolução, pouco se valendo do uso da estimativa.

Investigadores como Reys (1989), Bana e Dolma (2006) Heuvel-Panhuizen (2008), bem como o NCTM (1991), defendem que o ensino da estimativa é importante tendo em vista: (1) sua utilidade social na qual cálculos exatos nem sempre são necessários; (2) corrobora com a compreensão da natureza da Matemática, bem como ajuda a desenvolver estruturas conceituais do número, tais como a ordem de grandeza do número, o sistema de numeração decimal, a compensação, e assim por diante; (3) fornece um ponto de referência para julgar a razoabilidade dos resultados; e (4) serve como veículo para desenvolvimento do sentido de número.

Importante destacar também que os alunos privilegiaram o uso de algoritmos para resolver as tarefas, enquanto que o cálculo mental foi pouco utilizado. A ênfase no ensino de procedimentos algorítmicos de forma precoce, além de prejudicar a aprendizagem de cálculos por estimativa, também prejudica o desenvolvimento do cálculo mental, do sentido das operações e do sentido de número (BROCARD; SERRAZINA; KRAEMER, 2003).

De acordo com Heuvel-Panhuizen (2008), a aritmética, quando ensinada se limitando a cálculos exatos, resultará em lacunas cruciais nas habilidades e nos conhecimentos dos alunos. A estimativa deve ser vista como um processo, e não um tema a ser ensinado, e deve ser abordada ao longo do trabalho de outros temas em vez de isoladamente (BANA; DOLMA, 2006; HEUVEL-PANHUIZEN; BUYS, 2008).

## NUMERICAL TASK ESTIMATION WITH 3RD GRADE STUDENTS FROM THE PERSPECTIVE OF NUMBER SENSE

### Abstract

The estimation is an aspect of number sense used in the resolution of numerical tasks in which the relation between the context of the problem and the calculation necessary to solve it is sought, considering the exact and global values. We aim to investigate whether students of the 3rd year of elementary school perform calculation by estimation and how they do it when solving numerical tasks. A total of 351 students from 12 public schools of a city in São Paulo State are participating. Two numerical tasks that could be solved by means of estimation were used. The data analysis showed that the estimation was little used. On the other hand, algorithms were predominantly used, which impairs the development of number sense and mental calculation.

**Keywords:** Estimation. Number sense. Numeric tasks.

## EL USO DE LA ESTIMACIÓN EN TAREAS NUMÉRICAS CON ALUMNOS DEL TERCER AÑO DE LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL EN LA PERSPECTIVA DEL SENTIDO DE NÚMERO

### Resumen

La estimación es un aspecto de sentido de número utilizado en la resolución de tareas numéricas en que se busca la relación entre el contexto del problema y el cálculo necesario para resolverlo, considerando valores exactos y globales. El objetivo de la investigación fue averiguar si los

alumnos del 3.º año de la Enseñanza Fundamental realizaban cálculo por estimación y de qué modo los realizaban al resolver tareas numéricas. Participaron en la investigación 351 alumnos de 12 escuelas públicas de una ciudad del interior del Estado de São Paulo. Se utilizaron dos tareas numéricas que podrían resolverse mediante una estimación. El análisis de los datos mostró que la estimación fue poco utilizada, predominando el uso de algoritmos, lo que perjudica el desarrollo del sentido del número y del cálculo mental.

**Palabras clave:** Estimación. Sentido de número. Tareas numéricas

## NOTAS

- <sup>1</sup> O PNAIC é um compromisso formal assumido pelos governos federal, estaduais e municipais a fim de assegurar que todas as crianças, até os oito anos de idade, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, estejam alfabetizadas (Disponível em <http://pacto.mec.gov.br/o-pacto>).
- <sup>2</sup> A categoria "outro" foi representada por 28,49% dos alunos na tarefa Quantos dias João já viveu? e por 19,94% dos alunos na tarefa *A compra de Marisa*.

## REFERÊNCIAS

BANA, J.; DOLMA, P. The relationship between the estimation and computation abilities of Year 7 students. In: PUTT, I.; FARAGHER, R.; MCLEAN, M. (Eds.). Conference of the Mathematic Education Research Group of Australasia, 27, Townsville, Austrália 2006. *Proceedings*. Townsville, Austrália: Merga, 2006. v. 1. p. 63-70.

BROCARD, J. Uma linha de desenvolvimento do cálculo mental: começando no 1º ano e continuando até ao 12º ano. In: *Actas do PROFMAT*, 2011. Lisboa. Lisboa: APM 2011.

BROCARD, J.; SERRAZINA, L.; KRAEMER, J. Algoritmos e sentido do número. *Educação e Matemática*, v. 75, p. 11-15. 2003.

BUYS, K. Mental Arithmetic. In: HEUVEL-PANHUIZEN, M.; BUYS, K.; TREFFERS, A. (Ed.), *Children learning Mathematics: a learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers*

in primary school. Holanda: Sense publishers. 2008. p. 173-202.

CARPENTER, T. P. Number sense and other non sense. In: SOWDER, J.; SCHAPPELLE, B. (Ed.). Establishing foundations for research on number sense and related topics. In: Center for Research in Mathematics and Science Education, San Diego, California, 1989. *Report of a conference*. San Diego, San Diego State University, 1989, p. 89-91.

COSTA, L. P.; PAVANELLO, R. M. *Números e operações: uma discussão da prática docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Curitiba: Editora CRV, 2007.

DELGADO, C. R. S. C. A. *As práticas do professor e o desenvolvimento do sentido de número: Um estudo no 1º ciclo*. 2013. 562 f. Tese (Doutorado em Educação – Didática da Matemática) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2013.

GREENO, J. G. Some conjectures about number sense. In: SOWDER, J.; SCHAPPELLE, B. (Ed.), Establishing foundations for research on number sense and related topics. In: Center for Research in Mathematics and Science Education, San Diego, California, 1989. *Report of a conference*. San Diego, San Diego State University, 1989.

HEUVEL-PANHUIZEN, M. Estimation. In: HEUVEL-PANHUIZEN, M.; BUYS, K.; TREFFERS, A. (Ed.), *Children learning Mathematics: a learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school*. Holanda: Sense publishers. 2008. p. 95-100, 173-202.

MCINTOSH, A.; REYS, B. J.; REYS, R. E. Uma proposta de quadro de referência para examinar o sentido básico de número. *For the learning of Mathematics*, v. 12, n. 3, p. 1-17. 1992.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM. 1991.

NUNES, T.; CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. D. *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Editora Cortez, 1988.

GIONGO, I. M., QUARTIERI, M. T., REHFELDT, M. J. H. Problematizando o uso da estimativa em aulas de Matemática da Escola Básica, In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 11, 2016, São Paulo. *Anais*. Curitiba, 2016. p.1-14.

REYS, R. E.; YANG, D. C. Relationship between computational performance and number sense among sixth- and eighth-grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, v. 29, n. 2, p. 225-237, 1998.

SOWDER, J. Mental computation and number comparison: their roles in the development of number sense and computational estimation. In: HIEBERT, J.; BEHR, M. J. (Ed.) *Number concepts and operations in the middle grades*. Lawrence Erlbaum Associates, v. 2, p. 182-197, 1988.

TRAFTON, P. Reflections on the Number Sense Conference. In: SOWDER, J.; SCHAPPELLE, B. (Ed.), *Establishing foundations for research on number sense and related topics*. In: Center for Research in Mathematics and Science Education, San Diego, California, 1989. *Report of a conference*. San Diego, San Diego State University, 1989. p. 74-77.

TREFFERS, A., NOOTEBOOM A., GOEIJ E. Column calculation and algorithms. In: HEUVEL-PANHUIZEN, M.; BUYS, K.; TREFFERS, A. (Ed.), *Children learning Mathematics: a learning-Teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school*. Holanda: Sense publishers. 2008. p. 147-172.

THOMPSON, I. Getting your head around mental calculation. In: THOMPSON, I. (Ed.) *Issues in teaching numeracy in primary schools*. 2nd ed. Maidenhead: Open University Press, 2010. p. 161-173.

ZANZALI, N. A. A.; GHAZALI, M. Assessment of school children's number sense. In: *International Conference on Mathematics Education into the 21st Century Societal Challenges, Issues and Approaches*. Proceedings. Cairo, Egypt. 1999.

Enviado em 30 de maio de 2018.

Aprovado em 27 de julho de 2018.