

## O QUE REVELA A RESOLUÇÃO DE ALUNOS EM QUESTÕES DA PROVA BRASIL QUANDO RETIRAMOS SUAS ALTERNATIVAS?

Renata K. Fernandes – Angela Marta P.das Dores Savioli - Magna Natália Marin Pires  
[renatakaroline08@hotmail.com](mailto:renatakaroline08@hotmail.com) - [angelamarta@uel.br](mailto:angelamarta@uel.br) - [magnapires@yahoo.com.br](mailto:magnapires@yahoo.com.br)  
Uel-BR - Uel-BR - Uel-BR

Tema: Pensamento algébrico

Modalidad: CB

Nivel educativo: Primário (6 até 11 anos)

Palabras clave: Educação Matemática; Prova Brasil; Pensamento Algébrico; Resolução de tarefas.

### Resumo

*Nas provas com questões objetivas os alunos devem, dentre as possíveis alternativas, escolher a que julgar correta. Ao final da prova, os alunos entregam um gabarito com suas respostas que será corrigido e por meio dele, essas respostas serão consideradas certas ou erradas. Apenas com os gabaritos, a inferência a respeito do que o aluno sabe é superficial. Levando isto em consideração, o presente trabalho tem por objetivo descrever e analisar a resolução de alunos em um exemplo de questão de uma avaliação de massa – Prova Brasil 2011 – sem as suas alternativas, com a intenção de inventariar as características de pensamento algébrico evidentes em suas resoluções. O estudo foi realizado com base na análise da produção escrita. A Prova Brasil é uma avaliação nacional brasileira objetiva, aplicada a cada biênio a todos os alunos do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental, de escolas estaduais, municipais e federais, com a intenção de fornecer médias de desempenho dos alunos, com base na avaliação de conteúdos específicos de Português e Matemática. O desempenho dos alunos é um dos itens que compõem o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) das escolas brasileiras.*

### 1. Introdução:

O presente estudo tem por objetivo descrever e analisar a resolução de 35 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental I de uma escola pública do município de Apucarana-PR ao resolverem um exemplo<sup>1</sup> de tarefa da Prova Brasil 2011 sem as suas alternativas e, por meio das resoluções, inventariar quais características do pensamento algébrico estes estudantes apresentam nessas resoluções. Este estudo é qualitativo e foi realizado sob a luz da Análise de Conteúdo, buscando por meio das análises das estratégias e procedimentos utilizados pelos estudantes identificar indícios e características de pensamento algébrico.

As professoras que ministram as aulas na turma cujos estudantes foram sujeitos dessa

---

<sup>1</sup> Consideramos exemplos de questões da Prova Brasil questões similares às aplicadas, uma vez que as questões originais não são divulgadas pelo INEP.

pesquisa, fazem parte do projeto Observatório da Educação, desenvolvido na escola em que trabalham por estudantes de mestrado e professores doutores do Programa de Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina - UEL, em parceria com a CAPES<sup>2</sup>. Na sequência serão prestados esclarecimentos a respeito da estratégia metodológica adotada, da Prova Brasil e também sobre o pensamento algébrico.

Para Bardin (2009), a Análise de Conteúdo enquanto método torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, buscando compreender os sujeitos e o contexto da investigação. Na mesma obra, Bardin enfatiza a questão do método sistemático, a organização da análise, a codificação dos resultados, as categorizações, as inferências e, por fim, a comunicação das análises. Para a utilização do método de Análise de Conteúdo o ponto de partida deve ser a organização em torno de três polos, sendo estes: 1. a pré-análise, que é considerada a primeira leitura dos dados, com ela surgem as primeiras impressões e hipóteses do pesquisador; 2. a exploração do material, que consiste em operações de codificação, desconto ou numeração, em função de regras previamente formuladas; e por fim, 3. o tratamento dos resultados: a inferência e a interpretação, momento que o autor por meio de um texto expressa as suas principais análises e conclusões (BARDIN, 2009).

A Prova Brasil é desenvolvida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC) é uma avaliação diagnóstica de caráter censitária que é aplicada a cada biênio, desde 2005, aos estudantes do 5º e 9º anos (4ª e 8ª séries) do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio, que estudam em escolas municipais, estaduais e federais, tendo o objetivo de avaliar a qualidade do ensino público nacional e assim contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e reduzir a desigualdade e democratizar a gestão do ensino público (BRASIL, 2009). Os resultados dessa avaliação dão subsídio para a adoção de medidas públicas na intenção de superar as deficiências encontradas em cada uma das escolas avaliadas. Deste modo a Prova Brasil possibilita dimensionar as falhas da Educação Básica brasileira e orienta a elaboração, implantação e avaliação de políticas públicas educacionais que auxiliam na formação de escolas de alta qualidade.

Com relação à álgebra, Brizuela e Schliemann (2004) sugerem que deva fazer parte do

---

<sup>2</sup> Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

currículo do Ensino Fundamental I, sem a necessidade da introdução da notação simbólica convencional, mas desenvolvendo um pensamento algébrico nos estudantes desde os primeiros anos de escolarização. Para Kieran (2004, apud SILVA), o pensamento algébrico pode auxiliar na introdução da álgebra nas séries posteriores.

Vários autores caracterizam o pensamento algébrico, entre eles Kieran (apud SILVA, 2012, p. 25) que considera que o pensamento algébrico:

[...] nas primeiras séries envolve o desenvolvimento de formas de pensar em atividades para as quais a álgebra sincopada pode ser usada como uma ferramenta, mas que não é exclusiva para álgebra e poderia ser envolvida sem o uso do símbolo, tal como, analisar relações entre quantidades, perceber mudanças, observar estruturas, resolver problemas, generalizar, modelar, justificar, provar e prever.

Silva (2012) apresenta um quadro sobre as características do pensamento algébrico que podem ser desenvolvidas e evidenciadas em estudantes desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, essas são características que utilizaremos para a realização das análises da produção escrita dos estudantes nas resoluções dos problemas.

#### Quadro1: Características do pensamento algébrico

Não envolve necessariamente uma simbologia algébrica, de modo que pode ser desenvolvido em qualquer etapa escolar, ou seja, não tem como pré-requisito que o estudante apresente uma linguagem simbólica algébrica;
Está presente em todos os campos da Matemática, como na álgebra, geometria, aritmética;
É algo interno ao estudante, de modo que não há uma relação de dependência com a tarefa proposta;
É um modo de pensar que envolve a construção da aprendizagem na medida em que o estudante vai produzindo relações e atribuindo significados para os conceitos a partir do que ele já sabe, ou seja, de seus conhecimentos prévios;
Enfim, esse pensamento envolve: formulação de conjecturas; estabelecimento de relações; utilização de diferentes notações para uma mesma tarefa; estabelecimento de regularidades; algum processo de generalização; compreensão de propriedades matemáticas importantes, como a comutatividade na adição; agrupamento, classificação, ordenação, justificação e validação de ideias; etc.

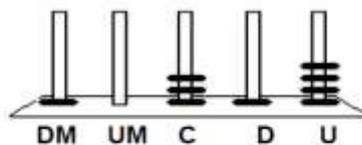
Fonte: Silva (2012, p.30)

Foram aplicadas aos estudantes quatro exemplos de questões da Prova Brasil, dos quais uma será analisada. Durante o desenvolvimento das tarefas, os estudantes foram orientados a resolverem-nas individualmente e sem auxílio da professora/pesquisadora e a escolha das tarefas se deu pelo julgamento de que os estudantes seriam capazes, em sua maioria, de resolvê-las sem a utilização de uma linguagem formal simbólica e sem a necessidade de haver interferências.

## 2. As análises

Como já mencionamos, analisaremos uma das tarefas aplicadas, a qual segue. A tarefa foi adaptada retirando-se as alternativas e incluindo o item b.

No ábaco abaixo, Cristina representou um número:



a. Qual foi o número representado por Cristina?

b. Explique como você pensou.

Cabe advertir que essa tarefa pode ser considerada como rotineira por ser do tipo de tarefa que professores costumam desenvolver em sala de aula. Tendo por objetivo atender o descritor D13 da Prova Brasil: *reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamento e trocas na base 10 e o princípio do valor posicional*. Ao reconhecer o princípio do valor posicional dos números na base 10, os estudantes evidenciam características do pensamento algébrico, uma vez que demonstram ter compreensão de uma propriedade matemática importante, a propriedade da ordenação dos números.

Durante a execução da tarefa, mesmo após serem solicitados a fazerem a atividade sozinhos, muitos estudantes pediram ajuda e fizeram questionamentos do tipo: “*tem que somar esses risquinhos?*”; “*Professora, é conta de mais, né?*”; “*Pode só colocar o resultado?*” Questões desse tipo podem sugerir que, mesmo essa sendo uma tarefa rotineira, apresentada em vários livros didáticos, os estudantes não estavam acostumados a lidar com esse tipo de tarefa e ao questionarem se era preciso somar os “risquinhos” fica clara a interpretação equivocada do enunciado que alguns estudantes tiveram.

Para manter o sigilo em relação a identidade dos estudantes participantes dessa pesquisa, as resoluções deles foram codificadas e as referências à eles se darão por E1, E2,..., E35, sendo E de estudante e os números se referem a uma ordem escolhida arbitrariamente.

Após a leitura inicial dos dados, as resoluções consideradas semelhantes foram agrupadas em duas categorias que apresentamos a seguir:

*I - Chegou ao resultado correto*

- Ia – Apenas apresentou o resultado correto.
- Ib – Apresentou o resultado correto, mas sua justificativa não é coerente com o resultado.
- Ic – Apresentou o resultado correto e o justificou.

*II – Apresentou algum resultado diferente do esperado.*

- IIa – Somou todas as peças do ábaco como unidade simples.
- IIb – Escreveu um número composto pelos valores relativos a cada peça do ábaco.
- IIc – Apresentou um resultado sem justificativa nenhuma, ou deixou em branco.
- IId – Apresentou o valor representado em apenas uma das ordens numéricas do ábaco como a resposta para a tarefa, por exemplo, “quatro, porque na unidade tem quatro”.
- IIe – Trocou as ordens numéricas.

No Quadro 2 apresentamos as resoluções que pertencem a cada agrupamento.

Quadro 2 – Agrupamentos das resoluções dos estudantes referentes à tarefa

Grupos		Registros escritos pertencentes aos grupos
I	Ia	E25, E26
	Ib	E15, E28, E29
	Ic	E3, E6, E8, E14, E20, E22, E24, E34, E35
II	IIa	E4, E7, E9, E12, E17, E31, E33
	IIb	E5
	IIc	E18, E30
	IId	E2, E10, E11, E13, E16, E19, E21, E23, E27, E32
	IIe	E1

Fonte: do autor

Para o agrupamento das resoluções utilizamos a exclusão mútua, sendo assim cada resolução pertence a apenas um grupo, visto que nenhuma das resoluções apresentou a possibilidade de pertencer a mais que um agrupamento.

Por meio da organização das resoluções dos estudantes e da análise dos dados foi possível perceber que muitos dos estudantes apresentaram características de pensamento algébrico, até mesmo em resoluções incorretas, uma vez que esse pensamento envolve compreender propriedades matemáticas importantes como, no caso, a propriedade da ordenação numérica.

Em situações específicas os estudantes mostraram em suas resoluções algumas das características do pensamento algébrico, identificadas por meio da compreensão de propriedades matemáticas e também por compreender diferentes notações para um número, como por exemplo, a resolução do estudante E3, apresentada na figura 1.

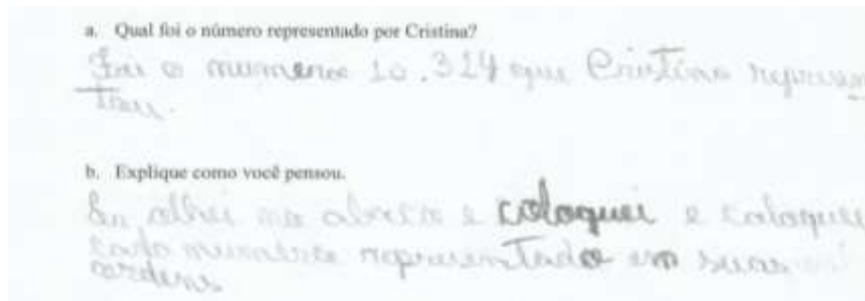


Figura 1 – Resolução do estudante E3.

Em sua resolução E3 evidencia conhecer a importância das ordens numéricas e saber realizar relação entre maneiras diferentes de representar o mesmo número.

Em alguns casos mesmo os estudantes não respondendo corretamente o valor representado por Cristina, evidenciaram saber algo de matemática e apresentaram característica do pensamento algébrico, mesmo com uma compreensão parcial da propriedade da ordem numérica, como por exemplo, o estudante E5 que escreveu um número composto pelos valores relativos a cada peça do ábaco. Ao fazer isso, mesmo tendo se confundido com o valor relativo à centena, ele mostra compreender a importância da ordem numérica ao “montar” o número em ordem correta, e também quando representa as unidades de milhar, centenas, dezenas e unidades.

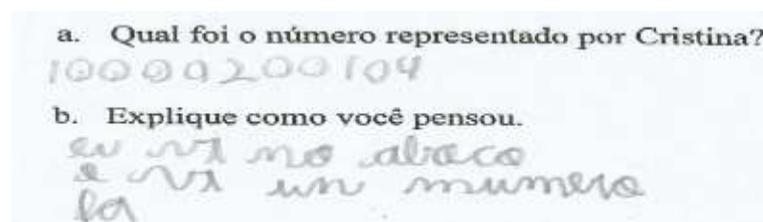


Figura 2 – Resolução do estudante E5.

A justificativa dada por E5 não esclarece o modo como ele pensou para descobrir o número representado por Cristina e isso talvez se dê pela falta de costume dos estudantes em explicar o modo como pensaram para obterem suas respostas.

Dos estudantes dessa turma 20% somaram as peças do ábaco como unidade simples. Isso pode mostrar a capacidade desenvolvida nestes de resolver operações de somas simples, mas também indica um problema na interpretação dos enunciados, desconhecimento do ábaco ou das ordens numéricas. Um exemplo dessas resoluções é

do estudante E9:

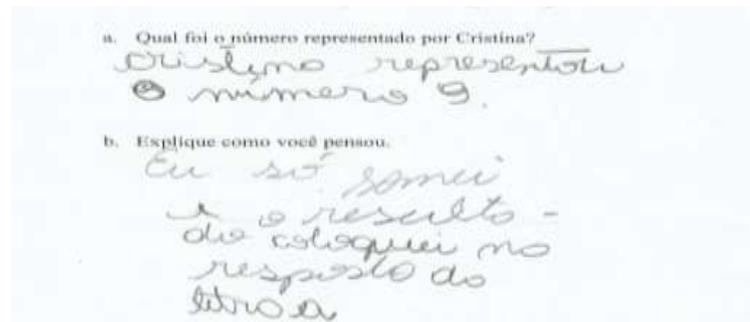


Figura 3 – Resolução do estudante E9.

O estudante E1 apresentou características de pensamento algébrico ao manipular notações diferentes para a representação dos números, mas também mostrou que ainda não atribuiu significado para a ordem numérica, uma vez que representou o número na ordem inversa.

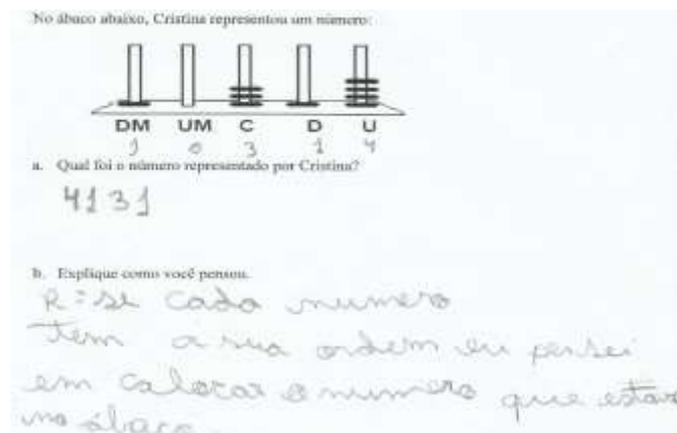


Figura 3 – Resolução do estudante E1.

Ao fazer menção em sua justificativa sobre a ordem numérica e ao representar o número em baixo do ábaco, E1 deixa claro conhecer as ordens numéricas, mas ao responder a tarefa 1 mostra que ainda não atribuiu significado para isso.

### Considerações finais:

Ao proporcionar atividades que estimulem o desenvolvimento do pensamento algébrico é possível dar à Matemática uma abordagem em que os estudantes desenvolvam capacidades matemáticas importantes, principalmente se forem solicitadas justificativas de seus procedimentos. A discussão com os estudantes de questões que envolvem as propriedades do Sistema de Numeração Decimal auxilia os estudantes a desenvolverem o pensamento algébrico, essa prática envolve escolha de

tarefas ricas e a valorização do processo de resolução dos estudantes em oposição apenas a valorização do produto final.

Com a análise da tarefa exposta nesse trabalho, mesmo essa sendo uma atividade rotineira, foi possível perceber em muitas das resoluções características de pensamento algébrico, como por exemplo, a compreensão de propriedades matemáticas.

Ficou evidente que mesmo sem a utilização de uma simbologia formal da álgebra os estudantes conseguiram utilizar representações distintas para expressar um número e até mesmo os estudantes que não apresentaram a resposta correta mostraram saber algo de matemática e evidenciam características do pensamento algébrico.

### **3. Agradecimento.**

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), via projeto Observatório da Educação e a Fundação Araucária, via convenio 288-2012, pelo apoio financeiro concedido a este trabalho.

### **Referências**

- Brasil, Matemática - orientações para o professor, SAEB/Prova Brasil, 4ª série/5ºano, Ensino Fundamental. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2009.
- Bardin, L. Análise de Conteúdo. Lisboa, Portugal; Edições 70, Ltda., 2009.
- Brizuella, B.; Schliemann, A. Ten-year-old Students Solving Linear Equations. For the Learning Mathematics, v.24, n.2, 2004.
- Silva, D, P. Caracterizações do pensamento algébrico em tarefas realizadas por estudantes do ensino fundamental I. Dissertação de Mestrado. – Londrina, 2012, 157 f. : il.