

## **MICROINVESTIGAÇÃO: ANÁLISE DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO SUBTRAÇÃO**

### **Eixo Temático 5: Ensino e aprendizagem de matemática na educação básica**

Ângela Silva dos Santos .Universidade Federal Oese da Bahia.  
angela.s1438@ufob.edu.br

#### **RESUMO**

O presente relato tem como objetivo apresentar uma prática de micro investigação com foco na forma como estudantes resolvem situações com subtração, pois é umas das quatro operações básicas e em que a maioria dos estudantes apresentam maior dificuldade de aprendizagem. Os registros produzidos pelo colaborador da investigação, durante sete encontros, foram tomados como teoremas em ação e analisados à luz da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Como resultado, inferimos que de alguma maneira o campo conceitual aditivo não é alcançado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, talvez pelo tempo de aula restrito que é dedicado à proposição de situações que exploram esse campo conceitual. E destacamos as muitas aprendizagens ocorridas em relação ao processo de aprendizagem matemática ao observar a resolução de operações de subtração e analisar os registros produzidos pelo estudante

**Palavras-chave:** Micro investigação. Dificuldades na aprendizagem. Campo aditivo.

#### **INTRODUÇÃO**

O objetivo desse relato de experiência foi analisar uma prática promovida num componente de Ensino de Matemática, visando por sua vez, compreender o processo de aprendizagem do objeto matemático subtração, ao passo que foca nas formas que o estudante realiza a resolução de situações-problema, e como contornam as dificuldades em torno do saber em jogo.

A experiência foi realizada com um estudante de 14 anos que cursava o 9º ano ensino fundamental. O objeto matemático contemplado na experimentação foi a subtração que faz parte das quatro operações básicas. A escolha do referido objeto matemático se deu por perceber, no contato com estudantes da educação básica nas práticas de ensino, que parte desses estudantes tem mais dificuldades em compreender a

operação de subtração, bem como a divisão. Ao estudar a subtração pela BNCC (BRASIL, 2018), especificamente na habilidade EF04MA03, compreendemos que as competências são: Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração utilizando estratégias diversas, como cálculo mental, além de fazer estimativas do resultado.

Desenvolver essa microinvestigação consistiu em tomar como objeto as lógicas das produções matemáticas do colaborador para uma situação proposta, ou seja, mergulhar nas entrelinhas dessas produções (MUNIZ, 2016). Trata-se de uma leitura subjetiva da escrita matemática do estudante, que nesse relato se manifesta pelo interesse nos teoremas em ação referentes aos problemas propostos.

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS DA EXPERIMENTAÇÃO**

O trabalho realizado na micro investigação consistiu em planificar situações matemáticas para experimentação e investigação sobre o referido processo com um estudante do ensino fundamental. A experimentação levou em consideração a ideia de campo aditivo, desse modo, foi fundamental um olhar sensível sobre os registros do colaborador da microinvestigação.

Foram propostos 6 encontros, realizados presencialmente. No primeiro encontro foi sugerido ao colaborador duas questões para saber se ele ia compreendia o problema e como seria sua estratégia de resolução. Analisando o último encontro foi possível perceber que mesmo que o esse colaborador estivesse no 9º ano, não apresentava domínio de todas as habilidades que são prevista para esta etapa, e apresentava muita dificuldade com a operação subtração. Então antes de propor os problemas do segundo encontro explicamos as ideias relativas a subtração incluindo o algoritmo normalmente utilizado na escola, e depois situações-problema com diferentes conceitos referentes à subtração com algarismos de menor valor.

No terceiro e quarto encontros foram propostos respectivamente continhas (algoritmo da subtração) para o estudante resolver, bem como situações-problema que exigiam interpretação envolvendo o objeto matemático em jogo. No quinto e sexto

## **XX ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA** **IX FÓRUM BAIANO DAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA**

01 A 04 DE AGOSTO DE 2023  
PAULO AFONSO - BA

encontros foram apresentadas outras situações que exigiam do colaborador interpretação e também a utilização de mais de uma operação na resolução.

Apresentamos um recorte do protocolo da microinvestigação com diálogos entre pesquisador representado pela letra P e o colaborador representado pela letra C.

### **METODOLOGIA**

Foram propostos 6 encontros, realizados presencialmente. No primeiro encontro foi sugerido ao aluno duas questões para saber se ele ia conseguir compreender o problema e como seria sua estratégia de resolução. Analisando o último encontro percebi que mesmo que o aluno esteja no 9º ano ele não tinha todas as habilidades que são prevista para esta etapa e apresentava muita dificuldade com subtração então antes de propor os problemas do segundo encontro eu expliquei para ele como a conta de subtração é feita e depois apresentei para ele situações problemas com diferentes campos da subtração e com algarismos menores.

No terceiro e quarto encontro foram propostos respectivamente continhas armadas para o aluno resolver e situações problemas que exigiam interpretação envolvendo o objeto matemático escolhido. No quinto e sexto encontro foram apresentadas situações problemas que exigia do aluno interpretação e também a utilização de mais uma operação na resolução.

### **DESENVOLVIMENTO DA MICROINVESTIGAÇÃO**

#### **1º ENCONTRO**

No primeiro encontro foram propostos dois problemas. Não foi revelado ao colaborador o objeto matemático abordado na situação.

O esperado era que o aluno conseguisse interpretar o problema, entender de qual operação matemática tratava e logo após armar a conta e resolver, pois ele já estava no 9º ano e o esperado era que ele conseguisse efetuar operações com três algarismos ou mais, mas não foi o que aconteceu.

Como era o primeiro encontro o estudante estava tímido e solicitou ajuda na leitura da questão, feito isso ele já identificou que o problema era de subtração e logo após começou a resolução.

Figura 1. Tarefa 1- resolução do estudante

1) Uma fábrica de sapatos possui 5235 pares de calçados em estoque e recebe um pedido, de um único cliente, de 4989 pares de calçados. Quantas unidades de calçados sobraram em estoque após a entrega desse pedido?

$$\begin{array}{r} 5235 \\ - 4989 \\ \hline 754 \end{array}$$

Fonte: registro da autora

Ele armou  $5235$  menos  $4989$  e começou a resolver. Então perguntamos por que ele armou assim:

P- Porque você armou assim?

C- Porque o  $5235$  é maior que  $4989$

Logo após ele começou resolver. Na resolução ele não conseguiu responder certo. No final da resolução do primeiro problema eu perguntei:

P- Você tem certeza que é assim?

C- Acho que sim, porque se o  $5235$  é maior que  $4989$  eu tenho que diminuir um pelo outro.

Analisando as possíveis causas que levaram ao erro da questão eu acredito que um dos fatores foi que o estudante levou em conta o que normalmente é ensinado que é diminuir o maior do menor para obter o resultado, só que ele não levou em conta a posição em que os números estavam e que teria que pegar emprestado.

Na segunda questão o aluno teve mais dificuldade para interpretar e após alguns minutos pensando e falou:

C- Acho que tenho que fazer a subtração dos  $940$  pelos  $854$  para encontrar o resultado que foi somado.

Figura 2. Tarefa 1- resolução do estudante

2) A um número foi somado 854 e o resultado obtido foi 940. Que número é esse?

$$\begin{array}{r} 940 - \\ 854 \\ \hline 774 \end{array}$$

Fonte: registro da autora

Ele armou a conta e ao começar responder cometeu o mesmo erro da questão anterior. No final da resolução dos dois problemas eu fiz algumas perguntas para tentar entender porque ele respondeu assim.

P- Porque você começou calcular as contas por esse lado e não pelo outro?

C- Por que eu acho que é assim.

P- A professora te ensinou assim?

C- Não lembro, tem muito tempo já.

O resultado desse primeiro encontro não ocorreu como esperado por nós, e isso nos permitiu refletir sobre as possíveis causas para as dificuldades apresentadas pelo colaborador. Isso sinalizou ainda, que devíamos focar nos registros dos estudantes buscando interpretar os teoremas em ação do colaborador, de modo que poderíamos alterar nossas estratégias nos próximos encontros.

## 2º ENCONTRO

Do último encontro inferimos a necessidade de estudar estratégias alternativas para mitigar as dificuldades dos estudantes, a saber: operar com o algoritmo dominante para a subtração. De modo mais específico, era necessário desmitificar o “tomar emprestado” algo não compreendido pelo estudante e que acreditávamos ser uma causa de sua dificuldade com a referida operação. Durante toda explicação com um exemplo perguntávamos se ele estava compreendendo o processo apresentado. Na sequência foram propostas três questões dos diferentes campos da subtração com algarismos menores. O primeiro problema foi de comparação.

**Figura 3.** Tarefa 2- resolução do estudante

Roberto tem 150 figurinhas e Paulo tem 75. Quem tem mais figurinhas e quantos são?

$$\begin{array}{r} 150 - \\ 75 \\ \hline 75 \end{array}$$

Fonte: registro da autora

Ao ler o primeiro problema ele respondeu:

C- Roberto.

P- Porque você acha que é Roberto?

C- Porque Roberto tem 150 e 150 é mais do que 75.

Após responder a primeira parte o colaborador usou o algoritmo da subtração e logo em seguida começou a resolver. Na hora de efetuar as contas ele pensou um pouco e depois começou a responder. Na hora da resolução eu não fizemos pergunta, deixando-as para o final desse encontro.

P- Por que você começou a calcular do lado direito para o esquerdo?

C - Porque lembrei da primeira vez que eu comecei pelo outro lado e depois tu me explicou como fazia.

Analisando a resolução do primeiro problema foi possível perceber um pequeno avanço em relação ao encontro anterior, visto que, com a pequena explicação dada no início do encontro fez com que o estudante relembresse ou aprendesse o conteúdo para resolver a questão.

No segundo problema ele não apresentou dificuldade em entender o raciocínio da questão e logo começou a calcular e colocar o resultado.

**Figura 4.** Tarefa 2- resolução do estudante

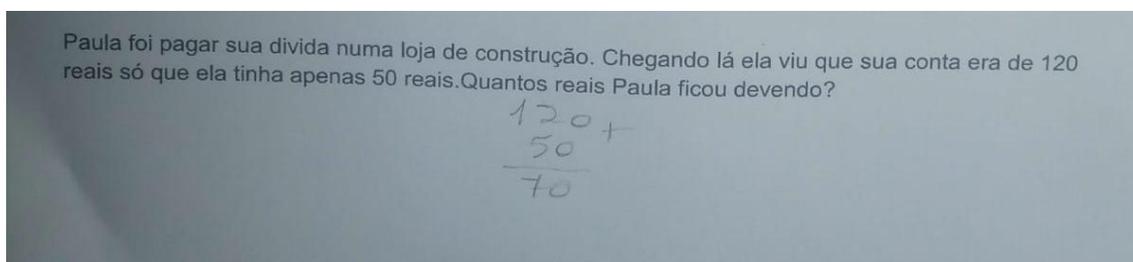
Seu Pedro vende coxinha. Ele preparou 90 coxinhas para vender na praça durante o dia. Ao final da tarde seu Pedro ainda tinha 43 coxinhas para vender. Quantas coxinhas ele conseguiu vender nesse dia?

$$\begin{array}{r} 90 - \\ 43 \\ \hline 47 \end{array}$$

Fonte: registro da autora

Nesse problema o estudante tem conhecimento pelo enunciado do estado inicial e do estado final, respectivamente 90 e 43 coxinhas. O resultado esperado pode ser determinado pela soma do estado final (F) com o estado intermediário (M), devendo resultar no estado inicial (I). Assim, se  $F = T(I)$  que é uma subtração, então  $M = T^{-1}F$  (a operação inversa da adição), resultando em  $90 - 43$ . Tal teorema em ação é um registro do professor, que interpreta possíveis soluções corretas para o problema. Tal teorema denota outras estratégias que não são algoritmizadas.

**Figura 5.** Tarefa 2- resolução do estudante



Fonte: registro da autora

Analisando a resolução do último problema (figura 5) observamos que o colaborador apresentou uma resolução diferente. O esperado da questão era que o estudante entendesse o raciocínio da pergunta e logo após fizesse a subtração. Mas mesmo que ele não tenha feito a subtração, chegou ao resultado correto. Tratou-se de um teorema em ato, que expressou uma forma particular do colaborador responder o problema. Revelou de certo modo a forma dele pensar, que diferia do comumente utilizado nas escolas.

#### **4º ENCONTRO**

Nesse 4º encontro trouxemos uma atividade que envolve subtração, mas que para responder necessitava fortemente da interpretação da situação, de modo a compreender o que era solicitado. O objetivo era que o estudante conseguisse interpretar e resolver o problema proposto. O nível da dificuldade não é para aluno de 9º ano, mas parecia compatível ao que percebemos que ainda era lacuna para ele.

O primeiro problema exigia que o aluno interpretasse a situação e compreendesse qual operação matemática resolveria o problema. Como os números foram com valores pequenos a resolução foi rápida, além disso, não necessitava “tomar emprestado”.

**Figura 6:** Resolução do estudante

1) 50 das 77 maçãs dos pés de maçã do quintal de Marcos caíram. Quantas maçãs sobraram?

$$\begin{array}{r} 77 - \\ \underline{50} \\ 27 \end{array}$$

Fonte: registro da autora

O terceiro problema propõe que o estudante interprete o que está sendo pedido e consiga realizar a subtração, segundo Vergnaud (2018) é um tipo de problema que é resolvido por crianças de 5 a 7 anos sem grandes dificuldades. Nesta questão ele teve um pouco de insegurança na hora da resolução e ficou parando ao longo da resolução para pensar. Foi possível perceber que ele estava com dúvidas, e nesse caso era sobre a necessidade de “tomar emprestado”, o que releva uma cristalização nas práticas escolares, que talvez outras formas de resolver o problema não são contemplados nas aulas de matemática.

**Figura 7:** Resolução do estudante

3) Uma loja comprou 100 peças de roupas, 60 vieram com defeito. Quantas peças de roupa vieram perfeitas?

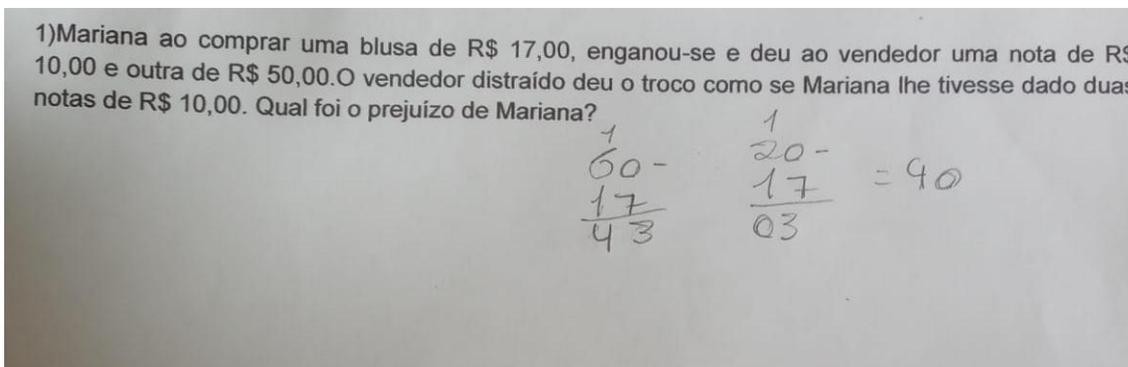
$$\begin{array}{r} 100 - \\ \underline{60} \\ 40 \end{array}$$

Fonte: registro da autora

## 5º E 6º ENCONTROS

Nesses últimos encontros propusemos problemas que solicitavam o conhecimento de duas operações, mas que do ponto de vista do campo conceitual era apenas do campo aditivo.

**Figura 8:** Resolução do estudante



Fonte: registro da autora

C- Tenho que subtrair o valor da blusa do dinheiro que ela deu.

P- Quantos reais ela deu?

C- R\$60,00

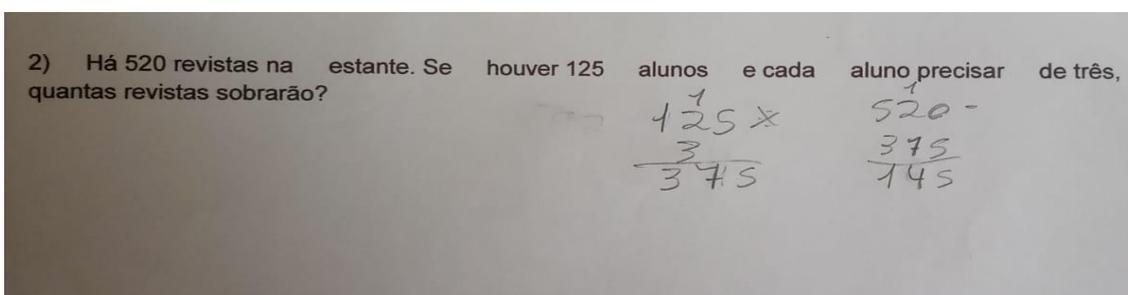
Após esse diálogo ele começou a fazer a conta e depois falou que era 43. Então solicitamos a ele ler novamente a questão e ai ele falou:

C- Ainda falta tirar os três reais que ele deu no troco de vinte.

Após essa fala ele concluiu que a resposta final era 40.

No segundo problema o estudante na primeira tentativa de responder achou que era um problema do campo multiplicativo (uma divisão), mas após concluir a leitura da questão ele percebeu que não era.

**Figura 9:** Resolução do estudante



Fonte: registro da autora

C- Eu vou multiplicar primeiro para saber quantas vai precisar.

P- Você acha que a resolução é só isso?

C- Não, porque depois vou diminuir porque aqui tá perguntando quantas sobraram.

Após o diálogo o colaborador apresentou a resposta 145.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Durante a realização dessa microinvestigação relatada foi possível observar que o estudante tinha muitas dificuldades com a subtração, o que nos leva a inferir que existem lacunas na constituição do campo conceitual aditivo na prática desse colaborador. Tais dificuldades sinalizam uma orientação algoritmizada das estratégias de resolução de problemas do campo aditivo adotadas nas aulas de matemática. Escrever o teorema em ação do primeiro problema, entenda-se como aquela relativa a solução esperada, ficou mais perceptível o quanto o uso do algoritmo cristaliza e poda a criatividade matemática do estudante. Apresentamos um teorema, mas consideramos que para o mesmo problema outros podem ser escritos.

Conhecer os esquemas do estudante, que dentre outras coisas inclui invariantes operatórios (teoremas em ação e conceito em ação) podem ser identificados em microinvestigações como a que foi aqui brevemente relatada e têm potencial de uma vez compreendidas reconstruir práticas matemáticas, pela seleção de bons problemas que mobilizem os diferentes conceitos do referido campo conceitual.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

MUNIZ, C. A. As crianças que calculavam: o ser matemático como sujeito produtor de sentidos subjetivos na aprendizagem. IN: XIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 13, 2016, São Paulo. **Anais...**, SP: São Paulo, SBEM, 2016.

VERGNAUD, G. Quais questões a teoria dos campos conceituais busca responder? **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, 9(1), pp. 5-28, 2018.

Brasil Escola. **Exercícios sobre a subtração**. Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-subtracao.htm> . Acesso em: 25 de outubro de 2022