

SITUAÇÕES-PROBLEMA PARA O ENSINO DO REGISTRO DO NÚMERO NEGATIVO

Geralda Neri Santana
Secretaria de Estado de Educação - SEED-PR
E-mail: pipo_ziga@hotmail.com

Resumo:

Este trabalho apresenta as reflexões dos resultados obtidos mediante a aplicação de situações-problema em turma de sétimo ano na disciplina de Matemática, da Escola Estadual Ipiranga - Ensino Fundamental, no município de Maringá/PR, no ano de 2017. O objetivo foi investigar como os alunos registram as quantidades negativas em diferentes contextos. O problema delineado para o estudo foi: Como escrever utilizando linguagem matemática um saldo devedor, uma temperatura abaixo de zero? Sabemos que em situações cotidianas como as baixas temperaturas difundidas em jornais televisivos e outros meios, não representam condição necessária para compreensão do registro do número negativo. Em outras palavras, o aluno compreende o contexto, mas sua dificuldade seria transpor a oralidade para o registro matemático. Nesse sentido, elaboramos a partir de problemas três atividades acerca de termômetros, temperatura climática e saldo bancário. Após socialização das estratégias das soluções e registros apresentados pelos alunos vimos a necessidade de revisar assuntos anteriores, bem como formalizar o registro do número negativo em linguagem matemática.

Palavras-chave: Ensino fundamental. Número negativo. Situações-problema.

Linguagem matemática

A relevância deste trabalho “Situações-problema para o ensino do registro do número negativo” consiste favorecer o registro oral em escrito de situações experienciadas por alunos. Isso porque, mesmo nas situações que fazem parte da vivência dos alunos como o contato auditivo / visual, pode não ocorrer sua compreensão quando transferimos o registro oral para o registro escrito. Dizendo de outro modo, os alunos ao ouvirem nos noticiários televisivos sobre baixas temperaturas em regiões de inverno rigoroso, ou ainda consumindo produtos conservados em freezer, estes não se atentam acerca do *registro* de temperaturas negativas. Ou seja, apresentam, por exemplo, dificuldades em registrar a indicação de uma temperatura negativa, um saldo devedor, utilizando a linguagem matemática. Assim, conforme Pais:

Quando a criança chega à escola, seu conhecimento está ainda fortemente marcado pelos objetos do saber cotidiano e seria um grande equívoco desprezar essa realidade na prática pedagógica. O desafio didático consiste em estudar estratégias que possam contribuir na transformação desse saber

cotidiano para o saber escolar, preparando o caminho para a passagem ao plano da ciência (PAIS, 2008, p.59).

Para possibilitar a construção deste conhecimento, o registro de quantidades negativas, utilizando número precedido do sinal (-) à sua esquerda, foi utilizado a resolução de problemas tendo como pressuposto os conhecimentos prévios e o problema como ponto de partida. O problema delineado para este estudo foi: Como escrever utilizando linguagem matemática um saldo devedor, uma temperatura abaixo de zero?

Para tanto, o objetivo foi investigar como se dá o registro de quantidades negativas em diferentes circunstâncias.

Em um contexto histórico a literatura apresenta a “difícil” aceitação dos números negativos, e neste sentido, estes são considerados “números absurdos”. Conforme Berlinghoff e Gouvêa:

Você sabia que os números negativos não eram aceitos de modo geral nem mesmo pelos matemáticos até uns poucos séculos atrás? Colombo descobriu a América mais de dois séculos antes de os negativos serem incorporados à sociedade dos números. Eles não se tornaram cidadãos de primeira classe até os meados do século XIX, por volta da mesma época da guerra Civil dos Estados Unidos. [...] Afinal de contas, como uma quantidade pode ser menor que nada? Logo, não é de surpreender que a ideia de números negativos – um número menor que zero – tenha sido um conceito difícil (BERLINGHOFF; GOUVÊA, 2010. p.95).

Diante do exposto, observa-se que no decorrer da história a dificuldade de aceitação dos números negativos se deu até pelos matemáticos.

Mesmo Diofante, que escreveu um livro sobre resolução de equações, nunca considerou nada além de números racionais positivos. Por exemplo, o Problema 2 do Livro V de sua Arithmetica o levou à equação $4x + 20 = 4$. “Isso é absurdo”, ele diz “pois 4 é menor do que 20”. Para Diofante $4x + 20 = 4$ significa adicionar alguma coisa a 20 e, portanto, não poderia nunca ser igual a 4 (BERLINGHOFF; GOUVÊA, 2010. p.96).

A partir do século XVIII com a interpretação geométrica dos números positivos e dos números negativos como segmentos de direções opostas é que os negativos ganharam “visualização” e passaram a ser aceitos.

Resolução de problemas

A forma de ensinar com abordagem na resolução de problemas teve início conforme Moraes e Onuchic (2014) na primeira metade do século XX. Nessa perspectiva, professor e aluno assumem papéis distintos objetivando uma aprendizagem que propicia ao aluno construir significado ao que lhe está sendo ensinado.

Há diferentes formas de interpretar a resolução de problemas. Para Schroeder e Lester (1989), o problema vai ser utilizado como ponto de partida para iniciar o ensino de um conteúdo. Ao professor cabe a função de mediar a aprendizagem, propiciando ao aluno uma participação efetiva na construção do conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), acenam que o ensino de conteúdos de matemática na abordagem da resolução de problemas, tendo o problema como [...] ponto de partida da atividade matemática [...] como eixo organizador do processo ensino e aprendizagem (BRASIL, 1998, p.40) implicam numa abordagem que deixa de ser uma reprodução. Conforme este documento oficial.

Resolver um problema não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados. Aprender a dar uma resposta correta, que tenha sentido, pode ser suficiente para que ela seja aceita e até seja convincente, mas não é garantia de apropriação do conhecimento envolvido (BRASIL, 1998, p.42).

Nesse sentido, a abordagem da resolução de problemas no ensino de um conteúdo da disciplina de matemática representa uma forma de dar significado ao processo ensino e aprendizagem. Assim, partindo de situações-problemas para iniciar um conteúdo, amplia-se as possibilidades de interação entre o ensinar e o aprender.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste num relato de experiência, desenvolvido com 27 alunos do 7º ano do ensino público do município de Maringá, Paraná. Estudou-se, como se dá o registro de situações que envolvem números inteiros, especificamente os números negativos. Megid (2001) ressalta que a inserção de número negativo no cotidiano social dos indivíduos é evidente, entretanto muitos alunos têm dificuldade em se familiarizar com esses registros.

Mesmo com assuntos envolvendo temperaturas indicadas nos termômetros, saldo bancário e outros exemplos, pode ser que os mais jovens não saibam como registrar estes valores negativos em linguagem matemática. Neste caso, cabe ao professor ficar atento ao lançar as situações de desafio, investigando os conhecimentos prévios dos alunos e a interpretação que estes apresentam quando usam o número negativo, bem como a forma de registrá-lo.

Apresentamos aos 27 estudantes atividades abordando termômetros, temperatura climática e saldo bancário.

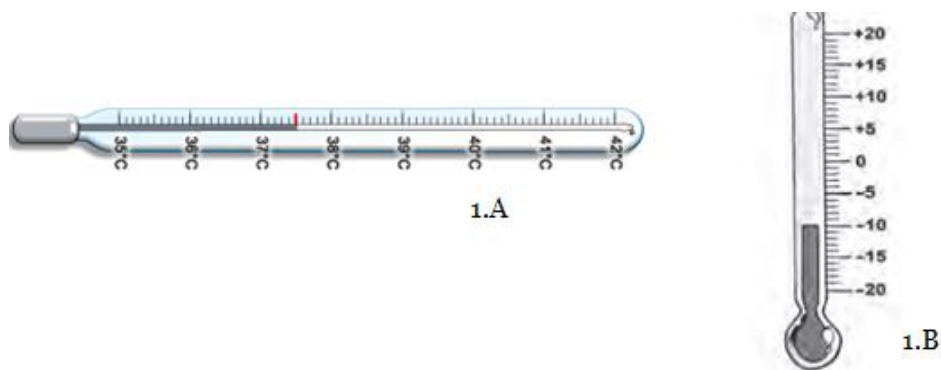
A proposta constituiu na aplicação de três situações-problema. Foram as seguintes:

Atividades	Objetivos
1. Termômetros	1. Representar com números as temperaturas indicadas nos termômetros, bem como situações de ocorrência destas temperaturas;
2. Temperatura climática	2. Indicar de outra forma as temperaturas mencionadas no texto;
3. Saldo bancário	3. Escrever e registrar em linguagem matemática a situação financeira do sr. Pereira, após a movimentação bancária.

1ª atividade: Termômetros

Observe os termômetros **A** e **B** que indicam as temperaturas em graus Celsius.
Represente com números e escreva situações onde estas temperaturas podem ser observadas.

Figura 1- Ilustrações das atividades



Fonte: Figura 1.A: Arquivos da autora. Figura 1.B: Souza e Pataro (2012) modificado.

2ª atividade: Temperatura climática

Você sente e observa as mudanças do tempo. Em cada região do planeta ocorre variação de temperatura, ou seja, as temperaturas são diferentes, ora o tempo está quente, ora frio. Moramos numa região onde geralmente faz calor, mas sabemos que há lugares que às vezes faz muito frio. Para verificar ou acompanhar a temperatura é utilizado um instrumento chamado termômetro.

1) Vejamos uma parte do noticiário, (com algumas adaptações)¹

O dia também amanheceu com mínima de 4°C na capital. A máxima não deve passar de 12°C. Em Palmas, na região Sul, a mínima registrada foi de três graus abaixo de zero. Guarapuava, na região central, também amanheceu com temperatura negativa de um grau.

Após a leitura, responda o seguinte:

- a) De que outra forma você representaria essas duas temperaturas que ocorreram em Palmas e em Guarapuava?

3ª atividade: Saldo bancário

O sr. Pereira conferiu o extrato bancário de sua conta corrente. No começo do mês ele tinha um saldo de R\$450,00. No decorrer do mês foram descontados de sua conta dois cheques que ele havia emitido, um de R\$230,00 e outro de R\$185,00. Além disso, foi depositado em sua conta um cheque de R\$420,00, e o sr. Pereira efetuou um saque no terminal de autoatendimento no valor de R\$500,00. Qual é o saldo do sr. Pereira após essas movimentações?

(após resolver estes cálculos, escreva e registre utilizando linguagem matemática a situação financeira do sr. Pereira)

No primeiro momento, ocorreu a aplicação das três situações-problema citadas. Investigamos a forma como os alunos registram as quantidades negativas em diferentes contextos e se o registro realizado pelo aluno de quantidades negativas ocorre ou não em linguagem matemática, quando nos referimos a um saldo devedor, uma temperatura abaixo de zero. Observamos a escrita baseando nos seus conhecimentos prévios e nas estratégias que elaboram para solucionar problemas fornecendo, desse modo, subsídios para encaminhar os passos seguintes.

O desenvolvimento das atividades seguiu a dinâmica:

- 1) Resolução individual de uma das três situações-problema, sendo entregue apenas uma atividade para cada aluno.
- 2) Resolução em grupos, formados pelos alunos que tinham a mesma situação-problema;

¹ Disponível em < <http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2016/06/frio-ganha-forca-e-derruba-temperaturas-em-todo-o-parana.html> > acessado em 17/04/2017

- 3) Apresentação oral, socialização das discussões e escrita no quadro de giz das estratégias de resolução apresentadas pelo grupo, fazendo análise matemática das situações com a mediação da professora e colegas;
- 4) Formalização do registro das quantidades negativas.

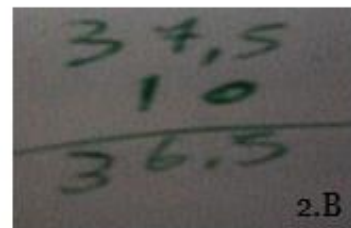
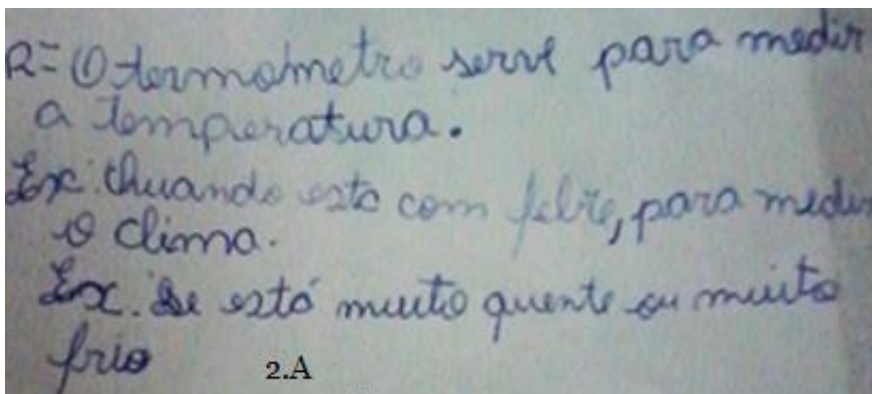
Resultados e discussões

No primeiro momento os alunos, individualmente, resolveram as situações- problema, sem intervenção da professora. Para cada resolução deveriam registrar a solução conforme sua interpretação. Em seguida, foram agrupados para discutirem as soluções cabíveis, a partir da interpretação individual. A professora circulava entre os grupos, acompanhando as discussões.

Vejamos algumas das formas de resolução elaboradas pelos alunos nos grupos.

Análise da resolução da 1ª atividade: Termômetros

Figura 2- Resolução sobre Termômetros



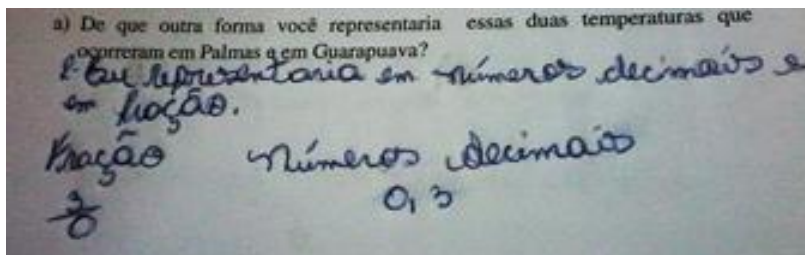
Fonte: Resoluções dos alunos

O que podemos inferir na figura 2.A, é que ocorreu (em parte) uma interpretação que condizia com a questão problematizada, ou seja, descrever situações que podem ocorrer as temperaturas indicadas. Mas conforme podemos observar na solução apresentada na figura 2.B, nem a imagem do termômetro (Figura 1.B) com marca de 10°C negativos, nem a sua escrita “muito frio” (Figura, 2.A) foram requisitos que propiciam o registro em linguagem matemática da quantidade negativa. Neste caso, para responder a segunda parte da questão que assinalava “represente com números”, bastava “copiar” as temperaturas

demonstradas nos termômetros. O registro é apresentado conforme figura 2.B, como sendo a diferença entre as temperaturas indicadas nos termômetros assinalados (Figuras 1.A e 1.B) a questão fica na interpretação do problema proposto, que é essencial para o seu desenvolvimento.

Análise da resolução da 2ª atividade: Temperatura climática

Figura 3- Resolução sobre a temperatura climática

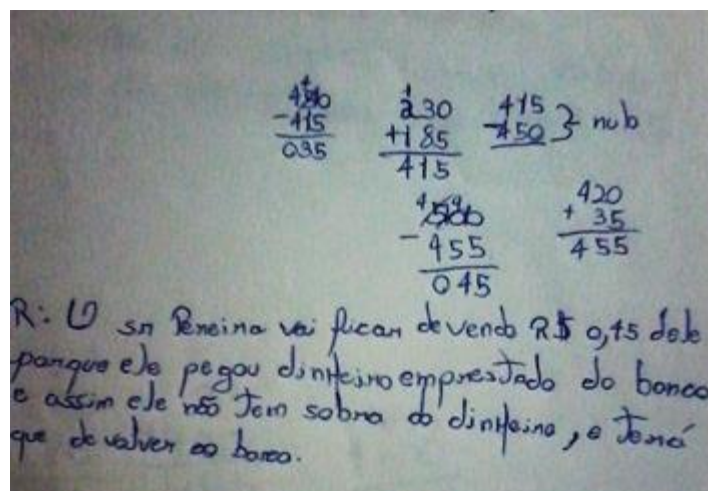


Fonte: Solução dos alunos

Ao registrarmos a análise da 2ª atividade (Figura 3) que se refere à temperatura climática, percebemos que a solução demonstra a fragilidade dos conhecimentos prévios. Ficou claro ao professor que os conceitos de frações e números decimais precisam ser revistos, conforme solução apresentada.

Análise da resolução da 3ª atividade: Saldo bancário

Figura 4 - Saldo bancário



Fonte: Solução dos alunos

Em relação a 3ª atividade, saldo bancário, é importante ressaltar que há percepção do saldo devedor, indicando a compreensão da ideia de número negativo. Percebemos que o registro se deu num texto escrito, não necessariamente em linguagem matemática. O que merece atenção se dá ao fato da escrita que a dívida do sr. Pereira não é de R\$ 0,45, conforme citado, na verdade o saldo devedor do sr. Pereira é de R\$450,00. A quantidade, com expressivo erro de valores, fica mencionada num texto escrito em linguagem verbal. Há interpretação do enunciado, conforme registro (Figura 4) “terá que devolver ao banco”, indicando essa ocorrência. Percebe-se pela solução apresentada que o registro em linguagem matemática (mesmo com erro de valores) não ocorre nesse momento.

Considerações finais

Na interpretação dos resultados obtidos conforme o registro da solução apresentada pelos alunos, percebemos que há compreensão da ideia de quantidades negativas, e o registro destas quantidades em diferentes contextos, se dá em linguagem verbal. Apresentam dificuldades na compreensão do registro do número negativo, em linguagem matemática, que se dá precedido do sinal (-) à esquerda do número, e que conteúdos como frações e números decimais precisam ser retomados. A forma de obter as informações necessárias para trabalhar este conteúdo, ou seja, ensinar via resolução de problemas, tendo o problema como ponto de partida permitiu perceber a necessidade de rever conteúdos. A elaboração e desenvolvimento dos problemas, o trabalho em grupo, as discussões e socialização das estratégias contribuíram em dar voz ao aluno, ações relevantes na construção do conhecimento. O quadro requer a elaboração de outras situações-problema que favoreçam prosseguir na construção deste conhecimento, ou seja, escrever utilizando linguagem matemática um saldo devedor, uma temperatura abaixo de zero. É preciso continuar provocando os alunos, instigando-os a apresentar outros exemplos de situações em que tais números, os negativos, se apresentam e podem ser explorados e tem sua própria forma própria de registro, e esta formalização da linguagem matemática cabe ao professor levando em conta as discussões da classe.

Referências

- BERLINGHOFF, W. P.; GOUVÊA, F. Q. **A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas.** Tradução Elza Gomide e Helena Castro, São Paulo: Blucher, 2010.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1998.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Campinas: Papirus, 1996.
- MEGID, M. A. B.A. Construindo matemática na sala de aula: uma experiência com números relativos. In: FIORENTINI, D. e Miorim, M. Â. (orgs.). **Por trás da porta que matemática acontece?.** Campinas, SP: FE/Unicamp – Cempem, 2001.
- MORAIS, R.S.; ONUCHIC, L. R.; Uma abordagem histórica da resolução de problemas. **Resolução de Problemas: Teoria e Prática.** ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTILIN, A. M. (orgs.). Jundiaí: Paco Editorial, 2014.
- PAIS, L.C. **Didática da matemática; uma análise da influência francesa.** Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- SCHROEDER, T.L.; LESTER Jr., F.K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: TRAFTON, P.R., SHULTE, A.P. (Ed.) **New Directions for Elementary School Mathematics.** NCTM, 1989. (Year Book). p.31-42.
- SOUZA, J.; PATARO, P.M. **Vontade de saber matemática.** São Paulo: FTD, 2012.