Trabalhando interpretação de enunciados de problemas matemáticos com alunos do 6° ano do Ensino Fundamental

Mestrado Profissional em Educação Matemática

Clarissa Alves de Oliveira

Trabalhando interpretação de enunciados de problemas matemáticos com alunos do 6° ano do Ensino Fundamental

Mestrado Profissional
em Educação Matemática

EDITORA UFOP

Ouro Preto | 2018

Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas
Departamento de Educação Matemática
Programa de Pós-Graduação | Mestrado Profissional em Educação Matemática

Reitora da UFOP | Profa. Dra. Cláudia Aparecida Marliére de Lima
Vice-Reitor | Prof. Dr. Hermínio Arias Nalini Júnior

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLOGIAS
Diretor Prof. André Talvani Pedrosa da Silva
Vice-Diretor |Prof. Rodrigo Fernando Bianchi

Coordenação **Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu**

MEMBROS

Profa. Dra. Ana Cristina Ferreira
Profa. Dra. Célia Maria Fernandes Nunes
Prof. Dr. Daniel Clark Orey
Prof. Dr. Dilhermando Ferreira Campos
Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu
Prof. Dr. Frederico da Silva Reis
Profa. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana
Prof. Dr. Milton Rosa
Prof. Dr. Plinio Cavalcanti Moreira

O41t Oliveira, Clarissa Alves de.
Trabalhando interpretação de enunciados de problemas matemáticos com alunos do 6° ano do Ensino Fundamental [manuscrito] / Clarissa Alves de Oliveira. - 2018.
50f.: il.: color; quadros.

Orientador: Prof. Dr. Plinio Cavalcanti Moreira.

Produto Educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.
Área de Concentração: Educação Matemática.

1. Matematica - Problemas, exercicios, etc. 2. Educação matemática. 3. Linguística matemática. I. Moreira, Plinio Cavalcanti. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Titulo.

CDU: 51:373.3

Catalogação: www.sisbin.ufop.br

A arte da matemática, assim como a da vida, é saber quais verdades são inúteis.

(L.Graham, Donald E.Knuth, Oren Patashnik

Expediente Técnico

Organização Clarissa Alves de Oliveira

Pesquisa e Redação | Clarissa Alves de Oliveira

Revisão | Clarissa Alves de Oliveira

Projeto Gráfico e Capa | Editora UFOP

Fotos | Clarissa Alves de Oliveira

Ilustração | Clarissa Alves de Oliveira

Índice

Apresentação

Caros colegas,

Sempre me inquietou a dificuldade que os alunos em geral tinham com a resolução de problemas matemáticos, dada a sua importância para a aprendiazgem. Ao longo do tempo fui percebendo que parte dessa dificuldade estava relacionada com a interpretação dos enunciados. Assim, em minha pesquisa do *Mestrado Profissional em Educação Matemática, da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)*, realizada de 2016 a 2018, projetei e executei uma experiência didática com 22 alunos do sexto ano de uma escola pública do interior de Minas Gerais. Trabalhei com eles um conjunto de atividades elaboradas com o objetivo de favorecer a superação de, se não todas, pelo menos algumas dessas dificuldades.

Minha intenção aqui é compartilhar essa experiência, oferecendo esse material como um apoio a professores, futuros professores e formadores de professores que desejarem trabalhar tal tema em sua sala de aula. Para isso, apresento uma breve explicação de minha pesquisa, juntamente com as atividades desenvolvidas e alguns comentários, fruto dos resultados encontrados em minha investigação.

Para saber mais sobre a pesquisa realizada, convido-os a ler a minha dissertação, "Interpretação dos enunciados dos problemas matemáticos: um estudo com alunos do 6° ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior de Minas Gerais", disponível na página www.ppgedmat.ufop.br. Também podem entrar em contato comigo pelo endereço eletrônico clarissalves@gmail.com para a obtenção de uma cópia da dissertação.

Por fim, agradeço a todos e espero que esse material, com as críticas e adaptações devidas, possa ajudar no êxito de suas práticas docente e pedagógica.

Um abraço,

Clarissa.


4 x 2 = _
2 + 2 = _
3 x 9 = _
6 x 6 = _

Introdução

Um bom desempenho no que concerne à "Resolução de Problemas" é considerado um dos objetivos principais do ensino da Matemática na Educação Básica. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) a resolução de problemas é o ponto de partida para a atividade matemática, sendo que, ainda segundo este documento, o conhecimento matemático ganha significado quando os alunos são expostos a situações desafiadoras e trabalham no sentido de desenvolver estratégias de solução dos problemas que se apresentam a partir dessas situações.

Vários pesquisadores também destacam a necessidade e a importância da resolução de problemas como conteúdo curricular da Educação Básica. Por exemplo, Pozo e Echeverria afirmam que "*orientar o currículo para a solução de problemas significa procurar e planejar situações suficientemente abertas para induzir nos alunos uma busca e apropriação de estratégias adequadas não somente para darem respostas a perguntas escolares, como também às da realidade cotidiana*" (1998, p.14).

Entretanto, de acordo com os PCN, os problemas não têm desempenhado, com o devido vigor, seu papel no ensino escolar. Na maioria das vezes são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos trabalhados anteriormente com os alunos. Na mesma direção, Oliveira (2012), em uma análise de materiais didáticos para a escola básica, conclui que atividades de reprodução ou repetição de algoritmos se apresentam em grande número, enquanto situações desafiadoras aparecem em quantidade bastante reduzida.

Constata-se também, por outro lado, uma grande dificuldade de interpretação dos problemas pelos alunos, tornando-se esporádica a utilização da resolução de problemas como meio de estimular a aprendizagem matemática. Brito e Oliveira (2008) destacam essa dificuldade de interpretação dos enunciados e a relacionam com o pouco hábito de leitura dos brasileiros. Além disso, segundo esses autores, o aluno não consegue transportar para a sala de aula as mesmas estratégias que utiliza para interpretar questões do seu cotidiano. Assim, é importante, em situações de ensino de matemática na escola, estar atento para o papel fundamental de mediação que exerce a Língua Portuguesa na construção do conhecimento matemático e especialmente na interpretação dos enunciados de problemas.

Por outro lado, há que se considerar que a linguagem matemática não é "natural", como é a língua materna, em sua versão usual no interior dos diferentes grupamentos sociais. Esta última é aprendida num contexto social e familiar, intensiva e extensivamente, enquanto a linguagem matemática só é trabalhada em contextos particulares e específicos, normalmente tendo como base uma compreensão anterior da língua portuguesa "culta". Além disso, embora tenham estruturas e elementos de precisão e de rigor bastante diferenciados, essas três categorias de linguagem (matemática, linguagem oral cotidiana dos alunos e língua portuguesa culta) são constituídas de muitas palavras em comum, em termos da pronúncia ou da escrita, mas que possuem distintos significados em cada uma delas. Assim, é muito possível que um professor, em sua fala em determinados momentos das aulas de matemática, esteja utilizando palavras e expressões com significados próprios da linguagem matemática e o aluno esteja tentando entender essa fala a partir dos significados usuais que essas mesmas palavras e expressões possuem na linguagem que utiliza no cotidiano ou mesmo na língua portuguesa culta. Isso pode ser um forte complicador no processo de ensino e aprendizagem matemática, especialmente no Ensino Fundamental. Parece importante, então, desenvolver uma atenção específica, na sala de aula de matemática, ao trânsito frequente entre linguagens, de modo que esse trânsito se incorpore ao processo de ensino. Além disso, é importante notar que os estudantes costumam ter dificuldade com a própria língua portuguesa culta, fazendo com que a construção, leitura e interpretação de textos não matemáticos no processo geral de escolarização também não sejam tarefas simples para muitos deles.

De acordo com Smole e Diniz (2001), o cuidado na elaboração dos problemas e o trabalho específico com a proposição de tarefas de interpretação de texto podem levar os alunos a ler os enunciados dos problemas matemáticos com mais autonomia e compreensão. Entretanto, é bom ter em mente que esses cuidados com a linguagem não implicam, na realidade atual da escola brasileira, uma subordinação, simplista e mecânica, da linguagem matemática e do português culto à linguagem oral cotidiana dos alunos. Acredito que isso não seria produtivo no processo de desenvolvimento da educação escolar nas condições vigentes nem seria de implementação viável como iniciativa individual de alguns professores de matemática da escola básica. O que me parece viável, neste momento histórico, é desenvolver um esforço didático-pedagógico no sentido de tornar acessível ao aluno a possibilidade de reconhecer o contexto adequado, dentro do processo de aprendizagem matemática escolar, em que devem ser interpretados os textos dos enunciados dos problemas matemáticos com os quais precisa lidar nesse processo. Assim, através de minha pesquisa, busquei avaliar as limitações e as potencialidades didáticas e pedagógicas de um conjunto de atividades em sala de aula (elaboradas a partir de indicações feitas em estudos científicos já desenvolvidos sobre o tema). Avaliei o trabalho didático com essas atividades em termos de seu potencial de promover avanços significativos no processo de compreensão, por parte de alunos do sexto ano da Educação Básica, dos enunciados dos problemas matemáticos escolares e, a partir daí, na construção de estratégias adequadas de resolução.

A resolução de problemas

Resolver problemas é uma prática intrínseca ao ser humano ao longo de sua existência. Segundo Kilpatrick e Stanic (1989), os problemas compõem os currículos de matemática desde a antiguidade, estando registrados em documentos milenares, como os papiros egípcios. Contudo, de acordo com esses autores, somente no início do século XX surge a preocupação com o uso da resolução de problemas como ferramenta de ensino de matemática. A abordagem da Resolução de Problemas começa a se destacar nos currículos escolares em meados do século XX, depois da publicação da obra A arte de Resolver Problemas, de G. Polya, em 1945. Machado (1987) vê a Resolução de Problemas como uma forte tendência dentro da Educação Matemática hoje, na medida em que expressa uma postura de educadores e professores engajados em rever suas metodologias de ensino da matemática na escola. Onuchic (2003) destaca que a Resolução de Problemas, como metodologia de ensino, pode contribuir para substituir a postura passiva, tradicionalmente imposta aos alunos, por uma atitude mais ativa e interessada frente ao aprendizado. Assim, a Resolução de Problemas tem sido trabalhada também como uma metodologia em que o problema é visto como um ponto de partida para a atividade matemática escolar.

Através da resolução de problemas, o aluno pode desenvolver um tipo de habilidade que lhe proporciona autonomia para a aprendizagem. Supõe-se que, se tiver oportunidades, durante sua vida escolar, de matematizar diferentes situações-problema, poderá desenvolver experiência e capacidade específica para enfrentar e resolver problemas sociais mais gerais, eventualmente relevantes em seu dia a dia, e que sejam passíveis de uma abordagem matemática. Além disso, desenvolverá, evidentemente, sua capacidade de resolução de problemas matemáticos escolares. Enfim, teria adquirido condições de apreciar melhor a força e o sentido da matemática escolar, tanto na escola como fora dela.

Dante (1988) identifica seis tipos de problemas matemáticos:

1. Exercícios de reconhecimento: têm o objetivo de testar se determinados conceitos ou propriedades foram aprendidos;
2. Exercícios de algoritmos: resolver operações diretamente solicitadas;
3. Problemas-padrão: o aluno precisa "traduzir" para a linguagem matemática para, então, produzir a solução;
4. Problemas-processo ou heurísticos: a resolução não pode ser encontrada utilizando apenas os dados fornecidos no enunciado, necessitando mobilizar conhecimentos específicos da situação-problema;
5. Problemas de aplicação: exigem o uso de conceitos, técnicas, procedimentos, domínio da linguagem, abstrações etc. para matematizar situações reais;
6. Problemas de quebra-cabeça: desafios que dependem, quase sempre, de um ou mais "truques".

Em minha pesquisa, tratei prioritariamente dos problemas-padrão, já que o principal interesse não era exercitar a resolução de problemas como metodologia de ensino de tópicos ou conceitos matemáticos específicos, e sim realizar um trabalho com a linguagem e interpretação de textos matemáticos, visando favorecer o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas no sexto ano do Ensino Fundamental. Acredito que para uma maior efetividade no ensino e aprendizagem da matemática em geral, é importante que o aluno tenha uma adequada familiaridade com o texto matemático. Porém, algumas dificuldades com a linguagem matemática podem levar a interpretações errôneas e, consequentemente, a complicações na compreensão desses textos ao longo da vida escolar, e é na direção de trabalhar a capacidade de interpretação do texto matemático que esse estudo se desenvolveu.

Dificuldades na resolução de problemas

Realizei uma revisão de literatura e apresento aqui as constatações de alguns autores. Dentre as questões destacadas, relativas à interpretação de enunciados de problemas matemáticos, Brito e Oliveira (2008) relacionam a dificuldade de interpretação com o pouco hábito de leitura dos brasileiros. Pacheco (2000, apud Moura 2007) identificou em sua pesquisa alguns fatores que podem dificultar o trabalho docente com a resolução de problemas: a postura impaciente do professor, diante das dificuldades apresentadas pelos alunos; vocabulário utilizado nos enunciados dos problemas, inadequados à faixa de idade dos alunos; insegurança do professor, que leva muitas vezes a uma espécie de algoritmização da resolução através de passos automáticos a serem seguidos.

Outros estudos evidenciam dificuldades de alguns estudantes em traduzir a formulação verbal dos problemas para a linguagem matemática correspondente. Contatou-se que alguns alunos têm dificuldade em compreender o problema proposto devido ao entendimento inadequado das palavras utilizadas no enunciado e do não reconhecimento das relações matemáticas associadas à situação descrita.

Freitas (2015) destaca o vocabulário limitado dos alunos, o que se vincula ao pouco hábito de leitura, como já referido. Ele também afirma que os estudantes enfrentam obstáculos durante a resolução de problemas matemáticos na escola devido à dificuldade de leitura e interpretação dos enunciados. Suas análises indicam que "[...] *esses obstáculos se devem à falta de um trabalho adequado com esses elementos em sala de aula, seja nas aulas de Língua Portuguesa, Matemática ou nos demais componentes curriculares de nossas escolas, já que o trabalho com a questão da leitura e interpretação precisa ser uma constante nas aulas de todas as áreas de conhecimento, não ficando restrito apenas às aulas de Língua Portuguesa*" (FREITAS, 2015, p.144). Alves também verificou em sua pesquisa que "*a maior parte dos erros cometidos está relacionada à compreensão e* *interpretação dos enunciados dos problemas e não aos cálculos ou conteúdos matemáticos propriamente ditos*" (ALVES, 2006, p. 105).

As dificuldades relativas ao vocabulário são mais ou menos naturais porque os alunos da escola, em geral, são ainda crianças ou adolescentes e, portanto, estão naturalmente por desenvolver uma maior riqueza de vocabulário em função do correspondente desenvolvimento de sua experiência de vida em geral. Mas também, observa-se que, muitas vezes, as palavras utilizadas nesses enunciados não fazem parte do cotidiano de comunicação de ideias no seio das comunidades a que pertence uma grande parcela do alunado escolar. É importante destacar ainda que, além do pouco hábito de leitura dos brasileiros em geral, já comentado anteriormente, há também que se considerar a questão do pertencimento a classes sociais com maior ou menor acesso à "linguagem culta". Entretanto, estudos indicam que tais limitações de acesso à linguagem culta podem ser, se não superadas, pelo menos amenizadas, com a utilização de estratégias de trabalho docente escolar que se concentrem especificamente na valorização da compreensão dos enunciados dos problemas matemáticos, a partir de suas particularidades discursivas. Tais pesquisas indicam que a compreensão bem-sucedida dos enunciados dos problemas depende da familiaridade com o gênero discursivo específico (enunciados de problemas matemáticos) e dos termos e expressões que neles se encontram, além da capacidade de retenção mental das informações contidas nos problemas e de mobilização de conhecimentos prévios.

Nesse sentido, percebi que existe um consenso, na literatura científica especializada, em torno da ideia de se trabalhar a leitura e a escrita em matemática, ainda que não se consiga, tão frequentemente como seria desejável, colocar essa ideia em prática nas salas de aula da escola. Segundo Cagliari (2010), há uma tendência, entre os professores de matemática, de pensar que ler e compreender um texto é um problema que cabe ao professor de língua portuguesa resolver. Existe ainda uma crença amplamente acatada, embora muitas vezes não explicitada, de que a língua portuguesa e a matemática são disciplinas opostas. Smole e Diniz (2001) ressaltam que as habilidades de ler e escrever, por um lado, e resolver problemas, por outro, têm sido tratadas separadamente no ensino e que atribuir exclusivamente às aulas de língua portuguesa a responsabilidade de tornar os alunos competentes leitores e escritores distancia ainda mais a matemática do mundo real, pois ela passa a ser vista apenas reduzida ao trabalho com números e, muitas vezes, sem significado.

A importância da prática de leitura nas aulas de matemática, de acordo com Carrasco (2001), está centrada nas possibilidades que ela oferece para o aluno, através da imersão nos meandros de um texto, a oportunidade de extrair significados daquilo que se lê. Outro recurso importante, segundo Smole e Diniz (2001), é a oralidade, que deve ser utilizada para favorecer a aprendizagem da matemática na escola:

> Estimulando esse falar, estamos permitindo que os alunos modifiquem conhecimentos prévios e construam novos significados para as ideias matemáticas. Dessa forma, simultaneamente, os alunos refletem sobre os conceitos e os procedimentos envolvidos na atividade proposta, apropriam-se deles, revisam o que não entenderam, ampliam o que compreenderam, e, ainda, explicitam suas dúvidas e dificuldades. (DINIZ; SMOLE, 2001, p.17)

A formulação de problemas, também é considerada importante atividade no desenvolvimento do ensino da matemática na escola. Para Medeiros e Santos,

> [...] na Matemática, a atividade de formulação de problemas matemáticos é tão importante quanto a resolução de problemas. Ao passarmos à sala de aula, aquela atividade passa a ter, ainda, uma importância primordial para os alunos, uma vez que está associada à sua criatividade. Sob este ponto de vista, a formulação de problemas matemáticos constitui um rico potencial didático [...] (MEDEIROS; SANTOS, 2007, p.88).

Pozo (1998) aponta também algumas técnicas que, se exercitadas, ajudariam a avançar na compreensão dos enunciados de problemas matemáticos. Por exemplo: expressar o problema com suas próprias palavras; explicar aos colegas em que consiste o problema; representar o problema em diagramas, figuras etc.; indicar qual é a meta do problema; apontar onde reside a dificuldade da tarefa; separar os dados relevantes dos não relevantes; indicar os dados com os quais contamos para resolver a tarefa; indicar quais os dados que não estão presentes no enunciado, mas que são necessários para resolver a tarefa; procurar um problema semelhante e que já tenha sido resolvido; analisar inicialmente alguns exemplos concretos, quando o problema é muito geral; procurar diferentes situações (cenários, contextos, tarefas etc.) nas quais esse problema possa fazer sentido.

Machado (2009) propõe o desenvolvimento da capacidade de imaginação, como complemento à capacidade de contextualização. Segundo esse autor, precisamos saber lidar com problemas de nossa realidade, mas as abstrações matemáticas residem também no polo das extrapolações e da imaginação. E, nesse sentido, haveria uma relação natural entre a matemática e a teatralização, esta última diretamente relacionada à imaginação vivida pelos atores na representação de personagens em histórias fictícias.

A questão de investigação e a pesquisa

A proposta dessa pesquisa foi entender as possibilidades didáticas (e as limitações) de uma sequência de atividades de sala de aula, envolvendo leitura, escrita, formulação de problemas, narração de histórias, representação através de teatro/mímica, uso de diagramas e desenhos, para a interpretações de enunciados e resolução de problemas matemáticos. Mais precisamente, a questão de investigação era:

Como uma sequência de atividades, elaboradas a partir dos resultados de estudos e pesquisas sobre Resolução de Problemas, no campo da Educação Matemática, pode contribuir para o desenvolvimento da capacidade de interpretação dos enunciados de problemas matemáticos de alunos do sexto ano do Ensino Fundamental?

Trabalhei essas atividades numa turma com 22 alunos do 6° ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior de Minas Gerais. Na produção dos dados foi utilizado o diário de campo com as observações da pesquisadora e os registros das atividades realizadas pelos alunos. Recorri também ao auxílio de gravação (em áudio e vídeo) das aulas durante o período de campo.

As atividades foram desenvolvidas durante as aulas da professora de matemática da turma, que também auxiliou nos procedimentos de sala de aula. A realização das atividades foi feita em 18 encontros, perfazendo o total de 4,5 semanas, durante 3 meses. As atividades foram planejadas para cada grupo de encontros, sendo que no primeiro realizei uma sondagem inicial, com o objetivo de situar as possíveis dificuldades dos alunos em relação à interpretação e resolução de problemas, bem como de comparar com o desempenho desses alunos na sondagem final, após a realização das atividades planejadas. Apresento, a seguir, o conjunto de atividades por bloco, com alguns comentários ao final de cada bloco.

O conjunto de atividades

O quadro abaixo mostra o cronograma de aplicação dos blocos de atividades, o tipo de atividade trabalhada e o número de aulas utilizadas para a realização de cada bloco de atividades.

Bloco	Atividade trabalhada	N° de aulas utilizadas
Sondagem inicial	12 problemas envolvendo as quatro operações com os números naturais.	2 encontros
Bloco 1	Leitura, escrita, interpretação de texto, descrição e formulação de problemas.	3 encontros
Bloco 2	Leitura, escrita, interpretação de texto, problemas com excesso de dados, problemas com várias soluções e problemas sem solução.	3 encontros
Bloco 3	Teatro, encenações, mímicas e desenhos.	3 encontros
Bloco 4	Identificação de dados relevantes e irrelevantes de problemas.	2 encontros
Bloco 5	Problema com vários passos e formulação de problemas.	4 encontros
Sondagem final	12 problemas envolvendo as quatro operações com os números naturais. (Semelhantes aos da sondagem inicial)	1 encontro

Sondagem inicial

O primeiro passo, conforme mencionado, foi aplicar uma sondagem inicial, que constou de problemas variados envolvendo as quatro operações com os números naturais. Os problemas tinham características diferentes: alguns exigiam mais de um "passo" para sua resolução, outros demandavam alguma familiaridade com o raciocínio combinatório, havia problemas que exigiam o uso de operações sucessivas com números, problemas com mais de uma solução e também exercícios simples de resolução "direta", a fim de permitir reconhecer o que os alunos já sabiam a respeito de certos elementos relacionados com as operações e seus algoritmos.

Essa sondagem foi realizada no primeiro encontro e, no segundo, fizemos uma discussão das questões e resoluções desenvolvidas pelos alunos.

Atividade 1 – Sondagem

Aluno:____

Ano______ **Turma**_______ **Turno**______________________ **Data** ___/___/___

Resolva os problemas abaixo:

a) Se três picolés de certo tipo custam seis reais, quanto se terá que pagar por sete picolés do mesmo tipo?

b) Calcule quanto dá 144 dividido por 18.

c) Se uma padaria vende 3 tipos de sanduíche (misto quente, peito de frango, hambúrguer) e 5 tipos de suco (uva, morango, abacaxi, laranja e melancia), de quantas maneiras é possível montar uma refeição composta de um sanduíche e um suco?

d) Efetue a seguinte conta: 1326 – 548.

e) Se cada passagem de ônibus para o centro da cidade custa 2,50 quanto se pagará por seis dessas passagens?

f) Vovó recebeu 36 rosas. Uma dúzia foi mandada pelos netos e as outras rosas pelos filhos. Quantas rosas os filhos mandaram a mais que os netos?

g) Beto tinha 23 figurinhas. Num jogo, ganhou 2 figurinhas de cada um de seus 6 colegas e, depois comprou mais 10 figurinhas. Com quantas figurinhas Beto ficou?

h) Júlia e sua prima Joana compraram 108 caixas de bombom (todas de mesmo preço) e pagaram R$ 216,00 no total. Deste valor, Joana pagou R$ 126,00 pelas suas caixas. Quantas caixas são da Júlia?

i) Dona Márcia comprou 7 dúzias de bananas. Distribuiu duas bananas para cada macaco do zoológico que visitou e levou 12 bananas para casa. Quantos macacos ela alimentou com as bananas?

j) João tem 13 carrinhos e Carlos tem 52. Quantas vezes mais carrinhos que João Carlos tem?

k) Eu e você temos, juntos, 120 reais. Quanto dinheiro tem cada um de nós?

l) Maria tem 18 anos e Joana tem 5 anos a menos que Maria. Se Margarida tem 7 anos a mais que Joana, quantos anos Margarida tem?

Alguns problemas geraram mais dificuldades que outros, como f, h, i, j e k. O restante teve resoluções e evoluções variadas.

No caso do f, os alunos em geral pareceram fazer uma leitura rápida, entendendo a pergunta final como 'Quantas rosas os filhos mandaram?' Ao final das atividades percebemos uma evolução nessa questão, com os alunos mais atentos ao que se pergunta no problema.

Os problemas h e i, que envolviam mais de um "passo", também geraram dificuldade na interpretação, levando vários alunos a realizarem apenas o primeiro "passo" da resolução. Em problemas semelhantes da sondagem final, já demonstraram, no geral, uma interpretação matemática correta da situação, com vários alunos entendendo que precisavam ir além da execução de uma conta para chegar à solução.

O problema j teve um grande índice de dificuldade na sondagem inicial, seguido de grande evolução na sondagem final. Como já comentado, a maioria dos alunos, na sondagem inicial, resolveu como 'a mais', realizando uma comparação no sentido aditivo. Depois do trabalho realizado ao longo das atividades, grande parte dos alunos conseguiu diferenciar os sentidos das expressões 'quantas a mais' e 'quantas vezes mais'.

O problema k, que possui várias soluções, foi resolvido porquase toda a turma da mesma maneira. Dividiram 120 por 2, sem pensar nas outras possibilidades. Ao final da pesquisa, em um problema semelhante, demonstraram clara evolução no pensamento crítico, questionando a viabilidade de resolução desse tipo de problemas, percebendo que faltam dados para que exista uma única solução.

Bloco 1

Os três próximos encontros foram destinados ao primeiro bloco de atividades: dois para realização e um para discussão. Esse bloco compõe-se de 7 exercícios, envolvendo a leitura e a escrita, bem como interpretação de texyto, descrição de um cenário e formulação de problemas matemáticos. Tais tarefas foram realizadas individualmente. Vários estudos afirmam que esse tipo de tarefa abrem possibilidades didáticas de superação de dificuldades relativas à compreensão do enunciado de problemas matemáticos. A formulação de problemas, por exemplo, caracteriza uma metodologia útil no sentido de exercitar a criatividade e de favorecer as percepções dos alunos a respeito da estrutura dos problemas matemáticos. Eis as questões trabalhadas nesse bloco:

1) Leia o texto abaixo:

Tão visível e vivenciada quanto despercebida

A geometria se vê,
No contorno da peneira,
No formato da tv,
No gingado da capoeira,
Nas portas e nas janelas,
Na forma do pãozinho,
Nas tamancas e chinelas,
Na xícara do cafezinho,
Na fachada das casas,
Nas curvas do caminho,
Das borboletas, nas asas,
E também no meu cantinho,
Nos sólidos geométricos,
Das rochas a beira mar,
Ou nos cristais assimétricos,
Que não flutuam no ar.
A esfera que gira no espaço,
Em movimento de rotação,
Na translação está o passo,
Para a sua evolução.
E, então?
Chegamos à conclusão,
De a geometria estar,
Em todo e qualquer lugar,
Na beleza dos abrolhos,
Nas estrelas do mar,
Ou no formato dos olhos,
Que nos enchem de amor sem par,
Deus deu ao homem inteligência,
Para aprender a contar,
E evoluindo na ciência,
Sua vida melhorar,
Da geometria a importância,
Levou-o a compreender,
E diante das circunstancias
Seus cálculos desenvolver.

Fonte: http://www.somatematica.com.br/poemas/p61.html

Agora responda as perguntas:

a) Você gostou do texto? Por quê?

b) Podemos afirmar que esse texto é um poema? Por quê?

c) Você acha que a matemática está presente na sua vida? De que forma?

d) “Nos **sólidos geométricos**,
Das **rochas** a beira mar,”

Por que o autor classificou as rochas como sólidos geométricos?

e) Associe alguns elementos citados no texto a figuras geométricas que você conhece.

2) Em cada caso **desenhe a figura** geométrica pedida e escreva uma frase (ou mais de uma) que **descreva** suas características essenciais.

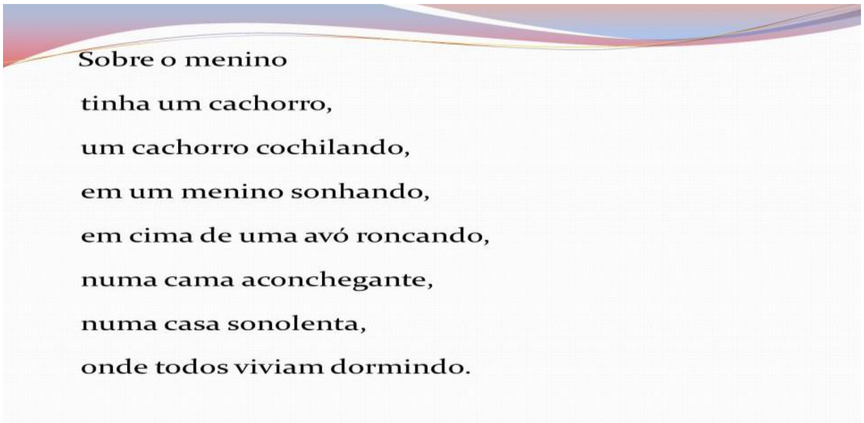
a) Desenhe um retângulo Descrição

b) Desenhe um triângulo Descrição

c) Desenhe um quadrado Descrição

d) Desenhe um círculo Descrição

3) O seguinte trecho será apresentado aos alunos durante 5 minutos. Cada um receberá uma cópia com o texto ou será exposto a ele através de um datashow. Em seguida, será ocultado o texto e será pedido aos alunos que recontem o que lhes foi apresentado, por via oral ou escrita.



Trecho de "A casa sonolenta". Napping House de Audrey Wood
Retirado de: http://www.fabulasecontos.com/a-casa-sonolenta/

4) Descreva com o máximo de detalhes que puder, a imagem abaixo.

http://www.tudointeressante.com.br/2015/04/o-amor-esta-nas-pequenas-coisas

5) Invente problemas, cujas soluções sejam dadas pelas formas apresentadas abaixo.

a) Solução: 1.345 + 208 = 1553

b) Solução: 288 – 322 = 144

144 + 12 = 156

c) Solução: 90 + 15 = 105

d) Solução: 12.467 árvores

e) Solução: Cada um recebeu 75 figurinhas.

6) Imagine que é um professor do sexto ano e que pretende colocar para seus alunos um problema que possa ser resolvido através da conta 3 x 5 + 2. Invente um problema cuja solução seja dada por essa conta.

Comentários da autora

Em minha percepção, as atividades do bloco 1 foram interessantes para trabalhar, entre outros aspectos, a memória, o vocabulário, a imaginação. Tudo isso, mesmo quando não parece vinculado à resolução de problemas matemáticos, é especialmente importante para fortalecer a capacidade de retenção mental de uma situação-problema, juntamente com o que é conhecido (dado) e o que é pedido (incógnita) na situação em questão. Senti que foi importante também, para os estudantes, a oportunidade de criar e expor para a turma seus próprios enunciados de problemas. A experiência de formular problemas parece ter contribuído para o desenvolvimento de maior segurança para expor as ideias. Sentiram-se confiantes para falar a respeito do que eles próprios haviam inventado. Estar numa situação de inventar um problema pode deslocar o aluno de uma posição subalterna em relação ao saber ("tenho que entender a lógica que vem de outrem") para uma posição em que é preciso fazer os outros entenderem a lógica de sua própria criação. Isso pode lhes dar a segurança referida acima, no sentido de que se sentem capazes de criar e não apenas de receber, prontas, as criações de outrem (seja do professor, do livro, do colega mais aplicado etc.).

Bloco 2

As atividades do bloco 2 foram realizadas em três encontros. Envolviam leitura, interpretação de texto, problemas com excesso de dados, problemas com várias soluções e problemas sem solução. As atividades foram realizadas em dupla.

No primeiro encontro trabalhei leitura e interpretação de texto. No segundo, trabalhei problemas com excesso de dados, problemas com várias soluções e problemas sem solução; e no terceiro realizei com os alunos a discussão.

Seguem abaixo os 4 exercícios que compunham o bloco 2.

1 - O PROBLEMA DO JOSÉ

José é um ótimo marceneiro e faz armários para vender. Quando recebeu uma encomenda de uma empresa para fazer 40 armários de uma vez, ficou preocupado. Quanto dinheiro seria necessário para comprar os materiais para fazer tantos armários de uma vez?

a) Sabendo que cada armário gasta cerca de 52 reais em materiais, ajude José a calcular quanto dinheiro precisará investir para atender à encomenda.
b) José é caprichoso e seus armários são bem-acabados. Assim, ele gasta várias horas para produzi-los. Ao final, ele vende cada armário por 120 reais. Qual é o lucro do José na venda de cada armário?
c) Os armários do José fazem muito sucesso e ele ficou animado porque percebeu que, economizando um pouco de cada venda, poderia reformar sua marcenaria, que está com infiltração na parede. A parede com problema tem atualmente 16 fileiras de azulejos no comprimento e 14 fileiras de azulejos na altura. Se José quiser comprar azulejos novos com as mesmas medidas dos que precisam ser substituídos, quantos azulejos deverão ser comprados para revestir toda a parede? Cada caixa de azulejo vem com 18 azulejos. Quantas caixas ele precisará comprar?
d) Após pesquisar bastante, José escolheu um tipo de azulejo cuja caixa custa 34 reais. Quanto ele gastará em azulejos nessa reforma?
e) O pedreiro que José contratou cobra 120 reais por dia e o ajudante cobra a metade do valor cobrado pelo pedreiro. Quanto ele vai gastar por dia com mão de obra?
f)

2- BULA DE REMÉDIO

VITAMIN COMPRIMIDOS
embalagens com 50 comprimidos

COMPOSIÇÃO
Sulfato ferroso .... 400 mg
Vitamina B1 .... 280 mg
Vitamina A1 .... 280 mg
Ácido fólico .... 0,2 mg
Cálcio F .... 150 mg

INFORMAÇÕES AO PACIENTE
O produto, quando conservado em locais frescos e bem ventilados, tem validade de 12 meses. É conveniente que o médico seja avisado de qualquer efeito colateral.

INDICAÇÕES
No tratamento das anemias.

CONTRA-INDICAÇÕES
Não deve ser tomado durante a gravidez.

EFEITOS COLATERAIS
Pode causar vômito e tontura em pacientes sensíveis ao ácido fólico da fórmula.

POSOLOGIA
Adultos: um comprimido duas vezes ao dia. Crianças: um comprimido uma vez ao dia.

LABORATÓRIO INFARMA S.A.
Responsável - Dr. R. Dias Fonseca

a) Marque a resposta correta e em seguida responda a pergunta indicada. No texto, a palavra COMPOSIÇÃO indica:

(A) as situações em que o remédio não deve ser tomado.
(B) as vitaminas que fazem falta ao homem.
(C) os elementos que estão presentes no remédio.
(D) os produtos que causam anemias.

Qual é a composição do medicamento?

b) O remédio apresentado serve para tratar qual tipo de problema de saúde ?

c) Quantos comprimidos por dia são recomendados para crianças?

d) Qual componente da fórmula se encontra em maior quantidade? E em menor?

e) O médico indicou o medicamento para Dona Lúcia por 50 dias. Quantas caixas serão necessárias, se ela tomar conforme a posologia da bula?

3- Leia com atenção os seguintes problemas matemáticos e <u>sublinhe</u> as informações que **<u>não</u>** são necessárias para a resolução.

a) Victor foi ao supermercado comprar sucos. Comprou 7 garrafas de suco de caju, 5 de suco de morango, 8 de suco de abacaxi e pagou no caixa de número 6. Quantas garrafas de suco ele comprou?

b) Mariana resolveu ir ao cinema na sexta-feira, na sessão das 20 h. A carteira de dinheiro estava vazia, então ela pediu duas notas emprestadas à sua mãe. Colocou R$ 20,00 de gasolina na sua moto e gastou R$ 35,00 no cinema. Quando chegou em sua casa, sua mãe já estava dormindo. Tomou um copo de leite e foi para o seu quarto. Abriu a carteira e viu que ainda tinha R$ 45,00. Qual a quantia que a mãe de Mariana emprestou para ela ir ao cinema?

c) Em uma escola, no interior de Minas Gerais, a diretora, que era amiga da professora, deu a ela 100 lápis para serem divididos igualmente entre seus alunos. Na sala, havia 50 alunos no total, sendo que metade da classe era de alunos altos e a outra metade de alunos baixos. Quantos lápis cada aluno receberá?

d) Joana tem 235 figurinhas da Frozen e seu irmão Fábio tem o triplo dessa quantidade, só que do Capitão América. Quantas figurinhas Fábio tem?

4 – Resolva os problemas abaixo e explique como pensou para resolvê-los.

a) Num avião, estão 25 mulheres e 32 homens. Quantas pessoas no total? Quantas aeromoças estão nesse vôo?

b) Joca comprou um relógio por R$ 155,00. Ele usou notas de R$ 5,00 e de R$10,00. Quantas notas de cada valor ele usou para pagar o relógio?

c) Na farmácia havia a seguinte oferta: "*comprando 4 sabonetes, pague apenas R$12,00*". Quanto custa cada sabonete? Quantos tipos diferentes de sabonete estão à venda?

d) Num navio há 26 carneiros e 10 cabras. Qual é a idade do capitão?

Comentários da autora

Percebi, após esse bloco de atividades, que os alunos estavam mais atentos, não aceitando qualquer informação como verdadeira ou relevante, além de parecerem mais seguros em suas falas, quando expunham para a turma suas resoluções. As atividades realizadas até então parecem ter desenvolvido certa segurança nos alunos mais engajados. Parece que quando o professor oportuniza essas situações ativas de expressão, os alunos podem "conectar suas experiências pessoais com as dos colegas, refletir sobre o significado das ações que realizaram, avaliar seu desempenho, ao mesmo tempo que ampliam seus vocabulários e suas competências linguísticas" (SMOLE, DINIZ, CÂNDIDO, 2000, p.18).

Bloco 3

O bloco 3 trazia atividades envolvendo teatro, encenações, mímicas e desenhos. A atividade foi realizada em grupo, durante 3 encontros. Formaram-se quatro grupos de 4 pessoas e um de 5.

Cada grupo recebeu uma folha com a instrução sobre a atividade:

> Todos os integrantes do grupo deverão ler o enunciado do problema abaixo, resolver juntos e combinar uma forma de representar para a turma (poderá usar: teatro, encenações ou mímicas). Um grupo de cada vez, apresentará para toda a turma, e os grupos formados, deverão, entre si, reconstruir o enunciado do problema conforme imaginam estar coerente com a representação.

Abaixo da instrução vinham os problemas. Cada grupo recebeu um problema diferente. Os problemas eram os seguintes:

Problema - Grupo 1

Três novelos de lã pesam 200 gramas. São necessários exatamente seis desses novelos para fazer um pulôver. Quantos gramas de lã estarão incorporados ao pulôver?

Problema - Grupo 2

O 6° ano fará uma apresentação para toda a escola. Para isso, a diretora alugou 350 cadeiras para organizá-las na quadra, em fileiras. Cada fileira terá 10 cadeiras. Quantas fileiras ela organizará?

Problema - Grupo 3

Eu e mais quatro amigos fomos a um restaurante. A conta de 65 reais foi dividida igualmente entre nós. Paguei minha parte e ainda fiquei com 11 reais. Que quantia eu tinha quando entrei no restaurante?

Problemas - Grupo 4

Cristina foi a uma livraria para comprar 5 cadernos e 1 livro. O total da conta foi 22 reais. Como o livro custou 7 reais e todos os cadernos têm o mesmo preço, quanto ela pagou por caderno?

Problema - Grupo 5

Numa partida de basquete, Júnior fez o triplo dos pontos feitos por Manuel. Os dois juntos marcaram 52 pontos. Quantos pontos Júnior marcou nessa partida?

Comentários da autora

Pude observar que, no geral, os alunos parecem se empenhar muito mais em imaginar o que poderia ser o enunciado, isto é, dar uma possibilidade de resposta para a tarefa, do que verificarem se o enunciado elaborado é realmente uma resposta adequada à situação representada. Em outras palavras, talvez se possa detectar uma preponderância do exercício da imaginação sobre a ação analítica a respeito da legitimidade daquilo que a imaginação sugere. Talvez, uma participação mais frequente nesse tipo de atividade poderia levá-los, com a ajuda do professor, ao desenvolvimento de uma crítica de suas próprias tentativas e a um eventual avanço nessa direção. Mas frequência teria que ser planejada para todo o ano e não tínhamos tempo suficiente para isso no nosso trabalho com a turma. O espaço cedido pela professora para os nossos encontros tinha um tempo delimitado a priori, ao longo de três meses.

Bloco 4

O bloco 4 tratava de identificação de dados dos problemas e foi realizado em dois encontros. A atividade foi realizada em duplas e cada dupla recebeu um problema. Havia uma instrução com os seguintes dizeres:

Cada grupo explicará, para a turma, do que se trata o problema, identificará os dados relevantes e irrelevantes (poderá usar desenhos ou diagramas) e explicará porque eles são ou não relevantes.

Seguem os problemas trabalhados:

Problema - Grupo 1

Pedro está escrevendo um grande letreiro com a palavra "canguru", pintando uma letra por dia. Ele começou a escrever o letreiro na quarta-feira e trabalha todos os dias. Em que dia da semana ele irá terminar o letreiro?

Problema - Grupo 2

Simão levantou-se faz uma hora e meia. Daqui a três horas e meia irá tomar o trem para a cidade de sua avó. Quanto tempo antes da partida do trem ele se levantou?

Problema - Grupo 3

Um criador de galinhas, chamado José Bonifácio, tem caixas de papelão para armazenar 6 ovos e caixas de um material plastificado para armazenar 12 ovos. Qual é o menor número de caixas que ele precisa para armazenar 66 ovos?

Problema - Grupo 4

Numa prova de matemática do terceiro ano do Ensino Médio, a maioria dos alunos foi muito bem. Na realidade, 3/5 dos alunos da classe obtiveram nota máxima nesta prova. A prova tinha quatro questões, valendo 5 pontos cada questão. Dessa forma, qual é o número de alunos que não obtiveram nota máxima nessa prova?

Problema - Grupo 5

Um carro da marca FIATWAGEN possui um tanque de combustível cuja capacidade máxima é de 60 litros. O motorista, ao passar em frente ao campo de futebol de Cachoeira Branca, percebeu que o tanque estava apenas com 1/4 da capacidade de combustível e, portanto, não seria possível completar a viagem planejada entre as *cidades de Cachoeira Branca e Ouro do Campo, que distam entre si mais ou menos 200 km, sem colocar mais combustível no carro. O motorista, então, vai ao posto de gasolina, que se localiza ao lado do campo de futebol e pede ao frentista para encher completamente o tanque. Quantos litros, aproximadamente, foram colocados no tanque?*

Problema - Grupo 6

Joana começou a ler um livro de filosofia, que estava escrito em inglês e tinha mais de 100 páginas. Ela leu 20 páginas no primeiro dia e 10 novas páginas no dia seguinte. Quantas páginas ainda faltam para Joana terminar de ler o livro?

Problema - Grupo 7

Pâmela subiu num banquinho de madeira escura e ficou exatamente com a mesma altura de seu pai. Qual é o valor da diferença entre a altura de Pâmela e a de seu pai?

Problema - Grupo 8

Júlia e Sandro têm, juntos, 50 reais. Quanto dinheiro tem o Sandro sozinho?

Problema - Grupo 9

Caio é um garoto de 6 anos e gosta muito de brincar com bolinhas de gude. Todos os dias acorda às 8 horas, toma o seu café com leite, come uma fruta, um pãozinho integral com queijo e corre para a casa de seu amigo Júnior para brincar. Caio levou 2 dúzias de bolinhas coloridas para jogar. Dezesseis dessas bolinhas eram azuis e as demais eram verdes. No final do jogo ele havia perdido um quarto de suas bolinhas verdes e Júnior ficou muito contente, pois agora tinha três vezes mais bolinhas azuis do que restou ao Caio. Quantas bolinhas Júnior tinha ao iniciar o jogo?

Problema - Grupo 10

Como dividir igualmente 2 gatos pretos e um amarelo entre três crianças?

Comentários da autora

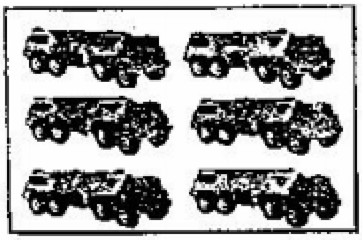
As discussões geradas durante essas atividades foram importantes. O exercício de verificar se os dados dos problemas eram ou não relevantes permitiu aos alunos desenvolver uma reflexão não usual, para eles, acerca da necessidade de reconhecer e organizar os dados matematicamente importantes para a resolução do problema. Ao final desse bloco, percebi nos alunos uma atitude mais crítica, discutindo uns com os outros sobre a relevância ou não de certos dados, inclusive em atividades, que não diziam respeito diretamente a essa questão. Além disso, eles parecem, no geral, ter passado a organizar melhor as suas resoluções e respostas.

Bloco 5

Em dois encontros, trabalhei o Bloco 5 que envolvia problemas com mais de um "passo". Desenvolvi com os alunos, nesse bloco, novas atividades com formulação de problemas, de acordo com as sugestões de Dante (2009) e Medeiros e Santos (2007). Todas as tarefas envolviam, propositadamente, o trabalho com a oralidade. Nos encontros seguintes foi realizada a discussão com os alunos.

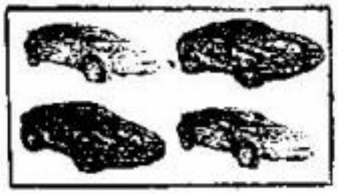
O primeiro exercício trazia duas imagens com suas respectivas informações, em seguida, quatro questões relacionadas entre si, conforme mostramos a seguir.

1) Observe os preços dos carrinhos em uma loja e ajude os vendedores a calcularem quanto cada cliente precisa pagar:



Marca TANQUE

Preço de 6 carrinhos: 78 reais



Marca FLASH

Preço de 4 carrinhos: 84 reais

a) Carlos comprou 18 carrinhos da marca TANQUE. Quanto ele pagou?

b) João comprou apenas 3 carrinhos da marca TANQUE. Quanto ele pagou?

c) André tem R$168,00. Quantos carrinhos da marca FLASH ele pode comprar?

d) E se André usar esse dinheiro para comprar carrinhos da marca TANQUE. Quantos carrinhos poderá comprar?

Na segunda atividade, decidi repetir o trabalho co a formulação de problemas, que já havia dado indícios de bons resultados.

Formulação de problemas

2) Complete os problemas criando dados e em seguida resolva-os.

a) Fernando tinha 25 figurinhas.

____

____

_______________________________. Com quantas figurinhas Fernando ficou?

b) No sítio do meu avô havia algumas galinhas. Nasceram mais _____ galinhas. Agora tem _____ galinhas. Quantas galinhas havia antes no sítio?

c) Um aquário tem ____ peixes de cor vermelha e ____ peixes de cor cinza. ____?

d) Em uma casa havia 2 cadelas e elas tiveram filhotes. Nasceram __ cachorrinhos.
Mas ____ filhotinhos morreram. Quantos cachorros restaram ao todo na casa?

e) Na sala do 2° ano há ____ alunos. Na sala do 3° ano há ____ alunos. Quantos alunos a mais têm na sala do 3° ano?

f) A casa de Maria tem ____ crianças. A casa de João tem ____ crianças. Quantas vezes mais crianças tem a casa de Maria?

Comentários da autora

Ao final do bloco 5, percebi os alunos com mais autonomia. Ao expor suas soluções e discutir com os colegas, eles parecem se sentir mais seguros. As questões do exercício 1 foram resolvidas com maior organização e atenção. O trabalho com formulação de problemas também mostrou evidências de maior engajamento dos alunos, de modo geral. O fato de poderem inventar dados e criar as situações já havia oferecido indícios de bons resultados, no bloco 1, tanto na interpretação quanto na autonomia dos alunos. Isso se confirmou neste bloco 5.

Sondagem final

O último encontro foi destinado à sondagem final, com atividades similares às da sondagem inicial, a fim de possibilitar algum tipo de comparação.

Atividade 6 – Sondagem

Aluno:____

Ano____ **Turma**____ **Turno**_______________ **Data** ____/____/____

Resolva os problemas abaixo em seu caderno:

a) Marina tem um canil com 46 cães. Desses, 11 foram resgatados nas ruas e os outros foram deixados em sua porta. Quantos cães a mais foram deixados em sua porta em relação à quantidade dos que foram resgatados?

b) Sandro e Diego compraram 15 jogos de vídeo game (todos de mesmo preço) e pagaram o total de R$ 45,00. Desse valor, Diego pagou R$ 21,00 pelos seus jogos. Quantos jogos são do Sandro?

c) Se cada salgado da cantina da escola custa R$ 1,50, quanto se pagará por 5 salgados?

d) Efetue a seguinte conta: 5231 – 389

e) Joana tem 2 calças e 3 camisetas de cores diferentes. Quantos conjuntos de calça e camiseta Joana consegue usar sem repetir um mesmo conjunto?

f) Paula gasta 3 ovos para fazer 1 bolo. Ela foi ao mercado e comprou 4 dúzias de ovos para fazer bolos. No caminho de volta, quebraram-se 3 ovos. Quantos bolos Paula consegue fazer com o restante dos ovos que sobraram?

g) Carlos e Pedro têm juntos 280 figurinhas, quantas figurinhas tem cada um?

h) Victor tem 25 anos e Igor tem 6 anos a menos que Victor. Se João tem 8 anos a mais do que Igor, quantos anos João tem?

i) Kelly tem 12 reais e seu irmão tem 48. Quantas vezes mais dinheiro o irmão tem em relação a Kelly?

j) Se 4 barras de chocolate custam 24 reais, quanto se pagará por 6 barras iguais a essas?

k) Bruna tinha 28 figurinhas. Num jogo, ganhou 3 figurinhas de cada um de seus 5 colegas e, depois comprou mais 6 figurinhas. Com quantas figurinhas Bruna ficou?

l) Calcule quanto dá 156 dividido por 13.

m) Em um navio há 12 carneiros e 13 cabras. Qual é a idade do capitão?

Conforme dito anteriormente, as atividades de sondagem inicial e final foram planejadas, entre outros objetivos, para que fosse possível, ao final do trabalho, avaliar qualitativamente os efeitos da experiência vivenciada ao longo das atividades sobre o desenvolvimento da competência dos alunos para compreender os enunciados e, a partir daí, resolver problemas matemáticos adequados ao estágio de escolarização em que se encontram (sexto ano).

Análise e resultados

Os desempenhos nas sondagens foram avaliados a partir de um critério que foca especificamente a interpretação dos enunciados. Assim, mesmo quando um aluno não tenha conseguido chegar às soluções corretas de alguns problemas, mas os elementos observados nos resultados das sondagens (ou ao longo das atividades) evidenciaram a compreensão, parcial ou completa do que era pedido nos problemas, o desempenho correspondente do aluno pode ter sido considerado bom. Desse modo, considerei como corretas as questões que julguei corretamente interpretadas, mas nem sempre com a resposta matematicamente esperada. Na primeira etapa da análise, realizei uma comparação entre os resultados da sondagem inicial e final para cada aluno participante da pesquisa. Na segunda etapa, selecionei uma amostra de 10 alunos de diferentes categorias de desempenho, e procurei obter elementos que, na medida do possível, indicassem a existência (ou não) de uma correlação positiva, entre o desempenho ao longo das atividades e o desempenho na sondagem final.

Embora a avaliação de desempenho nas sondagens tenha sido de caráter qualitativo, com o foco na interpretação dos enunciados, decidi atribuir pontos a cada questão de cada uma das sondagens, a fim de assegurar maior precisão nos registros e facilitar a comparação. Estabeleci, então, o seguinte critério para nomear os desempenhos em cada sondagem: um desempenho correspondente a até 59% do total dos pontos da sondagem foi considerado fraco; de 60 a 79% foi considerado regular e de 80 a 100%, considerei como um forte desempenho.

Os resultados dessa primeira etapa foram os seguintes: 8 alunos permaneceram com fraco desempenho, 4 alunos evoluíram de fraco para forte, 4 alunos evoluíram de regular para forte, 2 alunos mativeram forte desempenho e para 4 alunos não foi possível fazer a comparação, já que deixaram a maioria das questões da sondagem final em branco. Assim, agrupei os desempenhos comparativos dos alunos em três categorias:

a) Categoria **M-M**, formada pelos desempenhos comparativos dos 8 alunos que se mantiveram na classificação Fraco nas duas sondagens.
b) Categoria **M-B,** desempenhos comparativos dos 8 alunos que evoluíram de Fraco ou Regular para Forte.
c) Categoria **B-B**, desempenhos comparativos dos 2 alunos que se mantiveram com Forte desempenho nas duas sondagens.

Pode-se inferir dessa análise que, de um total de 18 alunos cujos desempenhos comparativos pude classificar, 8 não foram afetados positivamente (de modo significativo) pelo conjunto das atividades realizadas, 8 foram positivamente afetados e 2 permaneceram no mesmo patamar em que já estavam antes das atividades (embora possam ter sido positivamente afetados). É de se notar que apenas 2 (cerca de 11%) dentre os 18 alunos cujos desempenhos foram classificados, estavam, no início das atividades, num patamar de forte desempenho. Ao final das atividades essa quantidade de alunos subiu para 10 em 18 (cerca de 55%,) ou seja, aumentou 5 vezes. É claro que isso nos diz algo bastante positivo em relação à construção e execução do conjunto de atividades. No entanto, olhando por outro ângulo, observamos que 45% dos alunos se encontravam num patamar de desempenho fraco, e aí permaneceram, ou seja, para esses alunos, o conjunto de atividades proposto não conseguiu alavancar um salto de qualidade no desenvolvimento da capacidade de interpretação de enunciados de problemas matemáticos.

Várias hipóteses podem ser levantadas para explicar a dificuldade de alcançar a todos, numa experiência desse tipo. Vamos colocar aqui algumas delas, ressaltando que são apenas hipóteses, ou seja, uma confirmação só poderia ser feita através de pesquisas específicas, que ficam sugeridas, em trabalhos futuros, aos leitores interessados.

Em primeiro lugar, parti do princípio de que a aprendizagem só acontece efetivamente quando há interesse e engajamento do aprendiz. Contudo, não consegui alcançar boa parcela dos participantes, em termos da chamada “motivação” para a aprendizagem. Nesse sentido, pode-se sempre indicar essa incapacidade de envolver todos os participantes num nível de engajamento minimamente produtivo, como uma limitação do trabalho relatado, tanto do ponto de vista da concepção, como da execução. Mesmo não conseguindo alcançar a todos, talvez pudéssemos ter reduzido, além do que efetivamente conseguimos, a porcentagem dos que permaneceram com fraco desempenho.

Outro elemento a ser considerado é a dificuldade de alguns dos participantes, com relação a certos aspectos conceituais da matemática envolvida na interpretação eficiente dos enunciados de problemas matemáticos. Essa deficiência conceitual também pode ter ajudado a limitar o alcance e as contribuições positivas das atividades propostas. Por outro lado, há que se considerar que a escola tem um ritmo de trabalho no ensino, que os professores têm que cumprir um programa pré-estabelecido. Assim, seria muito difícil, talvez até incompatível com o desenvolvimento usual do programa curricular do sexto ano, que revisitássemos as operações fundamentais com os números, trabalhadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, juntamente com seus diferentes significados e algoritmos, numa abordagem adequada, agregando esse objetivo ao de desenvolver a capacidade de interpretação de enunciados de problemas matemáticos.

Por último, mas ainda deixando intocados outros aspectos que limitaram o alcance das atividades propostas, é preciso levar em conta que a professora regular daquela sala de sexto ano me cedeu suas aulas para que implementasse esse trabalho específico, eu não era a professora regular da turma. Havia um prazo para terminar o trabalho de campo e "devolver" as aulas para a professora regular, assim como havia um prazo para terminar a construção deste relato visando a diplomação no Programa da UFOP. Esses prazos impõem certas condições ao desenvolvimento das atividades. Por outro lado, cada aluno tem um ritmo, segundo o qual se sente mais ou menos pronto para enfrentar as dificuldades que surgem no desenrolar de um processo de aprendizagem matemática. Mas não tive condições de acompanhar cada aluno em seu próprio ritmo, isso certamente limita o alcance do trabalho.

Para a segunda etapa da análise, ou seja, para verificar a existência ou não de uma correlação entre os desempenhos nas atividades e os desempenhos na sondagem final, tivemos que selecionar uma amostra entre os participantes. A amostragem foi necessária dada a dificuldade de fazer a análise para todos, tendo em vista o prazo de que dispunha e o fato de que são muitas as atividades que compuseram os cinco blocos.

Nesse sentido, realizei a seleção da amostra de acordo com o seguinte critério:

De um total de 8 alunos da categoria **M-B**, foram selecionados os 4 que mostraram maior evolução de desempenho na comparação entre as sondagens. Na categoria **B-B**, havia apenas 2 alunos, portanto, analisei os desempenhos de ambos. De 8 alunos no total da categoria **M-M**, selecionei uma amostra de 4, com os índices mais baixos na comparação de desempenho nas duas sondagens.

Analisando, detalhadamente, todas as atividades de cada aluno na amostra pude constatar uma correlação clara entre os desempenhos nas atividades e na sondagem final. Os 6 alunos que tiveram forte desempenho na sondagem final, desenvolveram bem as atividades, apresentando também um forte desempenho. Os 4 alunos que tiveram fraco desempenho nas atividades, também tiveram fraco desempenho na sondagem final. Como interpretei essa constatação?

Não é possível, a meu ver, atribuir a causa do forte (ou fraco) desempenho na sondagem final ao correspondente forte (ou fraco) desempenho constatado na realização das atividades. Em outras palavras, uma correlação, por si só, não estabelece um vínculo causal entre o bom ou mau desempenho em cada uma das atividades cujos desempenhos estão correlacionados. Entretanto, tendo em vista os resultados da primeira etapa da análise, essa correlação constatada na segunda etapa pode ser entendida como um reforço da conclusão de que o conjunto de atividades proposto tenha contribuído para ajudar muitos alunos a avançar na compreensão dos enunciados e na competência para a resolução de problemas matemáticos. Não obstante, como já comentado anteriormente, uma série de fatores devem se conjugar para caracterizar-se efetivamente esse avanço: engajamento nas atividades, conhecimento prévio minimamente compatível com o nível correspondente de formação escolar (no nosso caso, o sexto ano do EF), tempo de maturação do aprendizado de cada aluno etc.

Apresento a seguir uma síntese geral da análise realizada, que pode ser entendida. A sequência de atividades que construí e apliquei aos alunos do sexto ano do Ensino Fundamental contribuiu para o desenvolvimento da capacidade de interpretação dos enunciados de problemas matemáticos, de acordo com as análises, pelo menos das seguintes maneiras:

a) promovendo maior atenção na leitura dos enunciados, de modo a obter-se um entendimento mais completo e preciso do texto desses enunciados, em termos dos conceitos matemáticos associados à situação-problema proposta, em termos da identificação e da organização mental daquilo que o texto fornece como dados e em termos daquilo que é perguntado;
b) promovendo uma leitura mais crítica dos enunciados de problemas matemáticos, de modo a desenvolver a capacidade de avaliar a relevância ou irrelevância de certos dados para a obtenção de uma resposta correta para o problema;
c) promovendo a consideração da possibilidade de que o problema tenha apenas uma solução, não tenha solução, ou tenha mais de uma solução.
d) promovendo o reconhecimento de uma linguagem típica da matemática escolar, no que se refere, por exemplo, à precisão das informações fornecidas pelo enunciado. Por exemplo, no caso "João e Maria têm juntos 120 reais. Quanto tem cada um?" não se afirma nada sobre terem ambos a mesma quantidade de dinheiro, mas não é incomum o aluno do sexto ano acrescentar esse dado de modo a tornar o problema "resolvível", ou seja, com uma solução única e determinada. Esse tipo de acréscimo aos dados fornecidos pelo enunciado não é permissível na matemática escolar e uma solução que use esse fato não seria válida. Os alunos, de modo geral, conseguiram não se deixar levar pela tendência, inicialmente detectada, de acrescentar esse tipo de dado ao problema.

É claro que outras contribuições podem ser associadas ao conjunto de atividades realizadas, mas essas são, a meu ver, as mais diretamente vinculadas ao bom desempenho na interpretação dos enunciados de problemas matemáticos no nível de escolaridade em que trabalhei. Apesar das limitações citadas, estou segura de ter produzido um trabalho que pode servir de exemplo, com as críticas e com as devidas adaptações, para muitos professores de sexto ano do Ensino Fundamental e, possivelmente, inspirar outros professores, de todos os estágios da escolarização básica, que compartilhem a visão de que é necessário um trabalho específico com os alunos para o desenvolvimento de uma forte qualificação para a interpretação dos enunciados de problemas matemáticos.

Referências

ALVES, R. M. F. *Uma análise da produção escrita de alunos do ensino médio em questões abertas de matemática*. Londrina, 2006. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Federal de Londrina). Londrina.

BRITO, F. R. M.; OLIVEIRA, L. N. *As Dificuldade da Interpretação de Textos Matemáticos: Algumas Reflexões*, UNIFEMM, 2008

CAGLIARI, L. C. *Alfabetização e Linguística.* São Paulo, S.P: Editora Scipione 2010.

CARRASCO, Lucia Helena Marques. *Leitura e escrita na matemática*. IN: Iara C.B et al. (orgs).Ler e escrever: um compromisso de todas as áreas, 4 ed. Porto Alegre: Editora da Universidade /UFRGS, 2001 p.175-189.

DANTE, L. R. *Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática.* Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

FREITAS, T. S. *Língua Materna e Linguagem Matemática: Influências na Resolução de Problemas Matemáticos.* 2015. 165 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande.

KILPATRICK, J.; STANIC, G. M. A.; *Perspectivas históricas da resolução de problemas no currículo de matemática*. The teaching and assessment of mathematical problem solving, Reston, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum, 1989.

MACHADO, N. J. *Educação: microensaios em mil toques*. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

_______. *Matemática e Realidade: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática.* São Paulo: Cortez, 1987.

MEDEIROS;SANTOS. *Uma Experiencia Didática com a Formulação de Problemas Matemáticos.* ZETETIKE– Cempem – FE – Unicamp – v. 15 – n. 28 – jul./dez. 2007.

MOURA, G. R. S. *Crianças com dificuldades em resolução de problemas matemáticos: avaliação de um programa de intervenção.* 2007. 156 f. Tese (Doutorado em Educação do Indivíduo Especial) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.

OLIVEIRA, L. M. *O ensino da Matemática via Resolução de Problemas proposto em materiais didáticos para o oitavo ano do Ensino Fundamental.* 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

ONUCHIC, L. R. *Novas Reflexões sobre o ensino–aprendizagem de matemática através da resolução de Problemas.* In: BICUDO, M. A e BORBA, M. (orgs) Educação Matemática – pesquisa em movimento, São Paulo, Editora Cortez, 2003.

POZO, J. I. *A solução de problemas.* Porto Alegre: Artmed, 1998.

SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I., *Ler escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática.* Porto Alegre: Artmed, 2001.

SMOLE, K. S. DINIZ, M. I., CÂNDIDO, P. *Resolução de Problemas* – Vol 2.Col. Matemática de 0 a 6. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2000.

WOOD, Audrey*. Napping House. A casa sonolenta.* Fábulas e Contos 2013. Disponível em: < http://www.fabulasecontos.com/a-casa-sonolenta/ >. Acesso em 06 jun. 2016.

Este trabalho foi composto na fonte Myriad Pro e Ottawa.
Impresso na Coordenadoria de Imprensa e Editora | CIED
da Universidade Federal de Ouro Preto,
em **agosto** de **2018**
sobre papel 100% reciclado (miolo) 90g/m² e (capa) 300 g/m²