

MODOS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS REALIZADOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Milena Schneider Pudelco – Tania T. Bruns Zimer
schneider_milena@yahoo.com.br – taniatbz@gmail.com
Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Brasil

Núcleo temático: II A Resolução de Problemas em Matemática

Modalidad: CB Comunicação Breve

Nível educativo: II Primário

Palabras clave: Resolução de Problemas; Estratégias; Registros Pictóricos

Resumo

Esse trabalho é uma extensão decorrente de uma investigação relacionada à Resolução de Problemas, mais especificamente, ao estudo de tipos de problemas presentes em livros didáticos de Matemática. Vale destacar que, os livros didáticos analisados advêm de uma avaliação realizada, em âmbito federal, pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Dessa investigação, constatou-se que a maioria dos problemas matemáticos são aqueles ditos como Padrão ou Convencional (DANTE, 1989 e SMOLE e DINIZ, 2001). Em virtude desse resultado, o interesse da investigação passou a ser a análise do modo como o aluno resolve problemas matemáticos constantes nos livros didáticos. Pois, parte-se do princípio que a resolução de um problema tipo Padrão não contribui para o desenvolvimento de estratégias diferenciadas de resolução, levando-se, na maioria das vezes, a um mesmo modo de resolução. Nesse sentido, o estudo aqui apresentado tem por finalidade evidenciar modos de resolução empreendidos pelos alunos ao serem postos frente a diferentes problemas matemáticos. O estudo foi desenvolvido com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, cuja faixa etária varia entre 7 e 8 anos. Participaram 19 alunos. Os resultados mostram que os registros escritos e os pictóricos são estratégias que podem auxiliar o aluno na resolução situações problemas.

Introdução

O ensino de Matemática, em se tratando do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, se constitui em um campo de investigação e de aprendizagem sobre os modos de pensar e fazer o trabalho docente. Este texto refere-se a um recorte do trabalho desenvolvido com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, que visa observar os modos de resolução de problemas, que os mesmos utilizam durante o processo de resolução. Portanto, propõe-se aqui, como objetivo, tratar dos aspectos relacionados aos modos de resolução que os alunos apresentam ao resolverem problemas matemáticos. Entende-se que os resultados

obtidos contribuem com a formação docente, visto que o tema Resolução de Problemas está em foco, o que gera a necessidade de se buscar mais informações a respeito desta temática que tem papel fundamental no contexto escolar, e ainda mais, na formação tanto de alunos como de professores vislumbrando práticas pedagógicas que auxiliem o pensar e o fazer do trabalho docente.

Resolução de Problemas como fundamento teórico

O ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas pode ser entendido como uma metodologia de ensino, que visa o desenvolvimento de um trabalho centrado no aluno, o qual é levado a construir o conhecimento matemático por meio da elaboração e uso de estratégias para a busca de solução das situações problemas propostas na atividade matemática. Neste processo, o papel do professor é de extrema importância, visto que o mesmo deve orientar o aluno e levá-lo a formalizar as ideias construídas até o final deste processo.

Acerca da importância da Resolução de Problemas no processo de ensino e aprendizagem do aluno, pode-se destacar a fala de Hatfield citado por Dante (1989, p. 8), onde o mesmo descreve que, “aprender a resolver problemas matemáticos deve ser o maior objetivo da instrução matemática”. Visto a importância de se buscar informações sobre a Resolução de Problemas, depara-se com alguns estudos dessa temática, os quais abordam desde a maneira como as aulas podem ser desenvolvidas, como por exemplo, em Smole e Diniz (2001), até aos modos como os alunos resolvem os problemas matemáticos propostos a eles, como por exemplo, em Polya (1995). Dentre os estudos, optou-se pelas pesquisas que tratam sobre os tipos de problemas matemáticos veiculados na sala de aula como fio condutor desta pesquisa. Deste modo, partiu-se do princípio que uma forma de aproximação com a sala de aula, pode ser por meio dos livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do Ministério da Educação (MEC). Partindo da ideia de que nestes materiais didáticos estão presentes propostas de situações problemas para a resolução a ser desenvolvida pelos alunos.

O PNLD destaca a Resolução de Problemas como um princípio metodológico amplamente reconhecido, cuja compreensão é a de que:

Historicamente, desde as mais remotas eras, a Matemática desenvolveu-se resolvendo problemas. Aquela que se estuda hoje, em todos os níveis, é a Matemática útil para resolver problemas que surgem nos vários níveis de aplicação dessa ciência. Não é à toa que a Matemática já foi caracterizada como “a arte de resolver problemas”. Nessa caracterização, vemos dois elementos essenciais, que não devem ser esquecidos. O primeiro deles é que a Matemática lida com problemas, ela não é um corpo de conhecimentos mortos, aprendidos por amor à erudição. Em segundo lugar, esse saber científico tem um componente criativo muito grande, não é um simples estoque de procedimentos prontos para serem aplicados a situações rotineiras. Esse aspecto criativo aflora naturalmente, e se desenvolve, com a resolução de problemas genuínos, cuidadosamente adequados ao desenvolvimento cognitivo e à escolaridade do aluno. (BRASIL, 2013, p. 14).

O PNLD compreende que a Resolução de Problemas não se define como uma simples atividade de aplicação de técnicas e procedimentos já exemplificados, ao contrário, é uma atividade em que o aluno é desafiado a mobilizar seus conhecimentos matemáticos, e procura apropriar-se de outros, sozinho ou por meio da ajuda de colegas e do professor, no intuito de conduzir o mesmo a elaborar uma estratégia que o leve a uma solução de determinada situação proposta.

Tipos de Problemas Matemáticos

Ao considerar a perspectiva do PNLD a respeito da Resolução de Problemas, coube analisar sobre os tipos de problemas que estão presentes nos livros didáticos. Assim, tendo como referência a classificação de problemas matemáticos de autores como: Dante (1989), Smole e Diniz (2001), Huete e Bravo (2006) e Oliveira (2011), observou-se a existência de uma relação entre as formas de classificação entre eles, mudando, algumas vezes, apenas a maneira como são denominadas. Permitindo-se, a partir desse estudo, a elaboração de uma classificação própria de tipos de problemas matemáticos (PUDELCO, 2015). Vale ressaltar que a classificação destacada neste trabalho não pretende esgotar as formas que um problema matemático pode ser apresentado, nem, muito menos, separá-la em subconjuntos disjuntos onde um determinado tipo de problema não possa ser classificado de outra maneira. Ao contrário, a elaboração deste trabalho, serve como norteador a professores no desenvolvimento de atividades que envolvam a Resolução de Problemas, para que desta maneira seja possível oferecer ao aluno experiências com os mais diversos tipos de problemas matemáticos, favorecendo deste modo, sua aprendizagem. A classificação dos tipos de problemas adotada é descrita a seguir:

Tipo Atividades: se caracterizam como exercícios que podem ser resolvidos passo a passo e que apresentam a execução dos algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais como estratégia mais utilizada. O principal objetivo deste tipo de exercício é o de “treinar” a habilidade do aluno em relação à execução de um determinado algoritmo tendo como finalidade reforçar determinados conhecimentos vistos anteriormente.

Tipo Problemas Expressos: se caracterizam como aqueles que apresentam na sua resolução a aplicação direta de um ou mais algoritmos onde não é exigida do aluno nenhuma estratégia alternativa.

Tipo Problemas de Inquirição: se caracterizam como aqueles cuja solução envolve operações que não estão contidas em seu enunciado. De modo geral, estes problemas em específico não podem ser solucionados diretamente pela aplicação de algoritmos, pois exige do aluno um tempo para pensar e elaborar um plano de ação para a busca da solução do problema proposto.

Metodologia

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, baseada nas ideias descritas por Bogdan e Biklen (1994), os quais apontam que, para essa abordagem de estudo, o ambiente natural se constitui em fonte direta de dados, os quais são obtidos a partir da descrição e analisados de forma indutiva para a busca do significado. O processo é mais válido do que o resultado em si, constituindo assim, a análise, de importância vital nessa abordagem.

Nesse caso, a fonte direta se refere aos sujeitos desta pesquisa, os quais são alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, de uma rede particular de ensino da região metropolitana de Curitiba-Paraná. Os referidos alunos estão inseridos no período integral, cujo turno da manhã é dedicado para que os alunos assistam as aulas regulares com o professor regente da turma, e no turno da tarde, participam de aulas de atividades complementares, tais como: música, lutas marciais, artes, além, do acompanhamento das resoluções de tarefas propostas pelo professor regente.

Os dados obtidos foram coletados em uma aula de acompanhamento de tarefa. Dessa aula participaram 19 alunos. Foi proposto ao grupo que resolvessem uma tarefa contendo três atividades. Tais atividades foram selecionadas do livro didático de

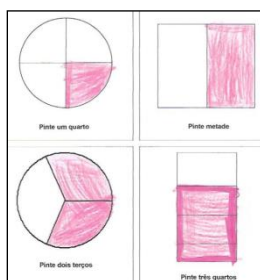
Matemática utilizado pelo professor regente da turma e as mesmas correspondem à tipologia descrita anteriormente: *atividades*, *problemas expressos* e *problemas de inquirição*.

Apresentação e análise de dados

Para a análise dos modos de resolução que os alunos registraram em suas tarefas, procedeu-se, primeiramente, à descrição do que cada um realizou por atividade. A partir de tais descrições, foi possível detectar os modos de resolução empreendidos pelos alunos como a formulação de estratégias de resolução; as justificações; relações com procesos de cálculos e, também, observar aspectos relacionados ao conhecimento matemático mobilizado para a solução das situações propostas. Assim, frente ao contexto deste artigo, optou-se por apresentar o instrumento de coleta de dados, juntamente com a descrição e análise dos resultados obtidos, considerando como categoria a tipologia das atividades propostas na tarefa, conforme segue:

Tipo Atividade: a intenção desta é de que o aluno exercitasse a representação gráfica de um número fracionário, cujo objetivo foi o de propor aos alunos a pintura das frações indicadas em cada desenho, representando-se as frações: $1/4$, $1/2$, $2/3$ e $3/4$.

Figura 1 Pintando frações



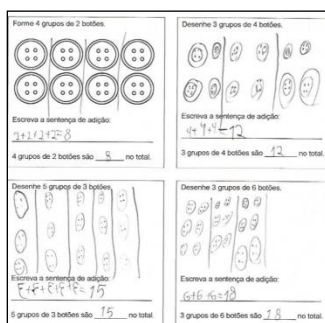
Fonte: dados de campo

Dos 19 sujeitos que a realizaram, 15 alunos conseguiram resolver conforme o esperado, representado na Figura 1, ou seja, que os alunos pintassem a parte do desenho correspondente às frações indicadas: $1/4$; $1/2$; $2/3$ e $3/4$. A maioria resolveu a situação como o esperado. Entretanto, surgiu o erro com as representações fracionárias entre $1/4$ e $3/4$, cujo preenchimento no desenho de $3/4$ foi igual ao do desenho de $1/4$.

Tipo Problemas Expressos: neste, o aluno, teria que representar por meio de desenhos a formação de grupos com a mesma quantidade de elementos para serem, então, representados por meio de uma sentença matemática da adição com o indicativo do total. Os grupos que teriam que ser formados foram os seguintes: 4 grupos com 2 botões, 3 grupos com 4 botões em cada, 5 grupos com 3 botões e 3 grupos com 6 botões em cada.

Dos 19 sujeitos participantes, 9 alunos conseguiram resolver a situação proposta conforme o esperado. Os alunos que conseguiram realizar a tarefa proposta apresentavam em sua resolução configurações diferenciadas de grupos e a aplicação correta da sentença, ou seja, estabeleciam relações entre a estratégia de resolução pelo registro pictórico e a comunicação do significado atribuído ao desenho pela uso da linguagem matemática. Entretanto, observou-se que a estratégia de formação de grupos por meio de circulação de objetos somente permaneceu no item em que já haviam os botões desenhados. Nos demais itens, que seria necessário desenhar os botões para formar os grupos, a estratégia utilizada foi a de agrupar desenhando-os uns próximos aos outros, algumas vezes formando linhas ou colunas, conforme Figura 2, mas sem a utilização da estratégia de circular os objetos. Ou seja, o exemplo apresentado na situação problema em questão não levou os alunos à generalização da forma de organização desse conhecimento matemático. Parece que quando o aluno tem a liberdade de expressar-se a partir de suas próprias percepções, ele busca outros meios de generalizações do conhecimento em questão.

Figura 2 Desenhe os botões e escreva as sentenças



Fonte: dados de campo

Em relação aos alunos que não conseguiram realizar a tarefa proposta, observa-se erros ora em relação ao fato de não conseguirem formar os grupos propostos e ora relacionados a não conseguirem realizar a sentença proposta, inserindo por vezes parcelas a

mais na sentença e em outras a menos. Apenas em um caso, parece ter ocorrido o entendimento invertido sobre a formação dos grupos, pois ao invés de formar 4 grupos de 2 botões, o aluno fez 2 grupos de 4 botões, entretanto a sentença de adição correspondia ao que foi desenhado, o que confirma o entendimento de que a estratégia do registro pictórico associado a escrita da sentença matemática auxilia o aluno no estabelecimento de relações a respeito de seus entendimentos do conhecimento matemático em questão.

Tipo Problemas de Inquirição: Em relação a este tipo de problema, foi proposto aos alunos uma situação em que deveriam pensar em um determinado objeto, a seguir os mesmos deveriam pensar em um número (x) de objetos, após esse passo inicial, os alunos deveriam pensar em vários grupos deste objeto e representar em forma de desenho com a quantidade de objetos e de grupos que pensaram para este objeto. A seguir era proposta a criação de uma sentença de adição e uma sentença de multiplicação para o problema proposto.

Dos 19 sujeitos, 9 alunos conseguiram realizá-la conforme o esperado. Em poucos casos observou-se equívocos relacionados com os desenhos, no sentido de que não correspondiam às quantidades indicadas em relação ao número de grupos e de objetos para esses grupos. Percebeu-se que para a maioria, a estratégia do desenho, o registro pictórico, para a resolução da situação problema se constituiu em um meio de encontrar o total de objetos nos grupos formados. Assim, para alunos em proceso de alfabetização o registro pictórico, além de uma importante estratégia na resolução de problemas, também pode ser considerado um proceso matemático essencial que representa os modos como o aluno está interpretando o conhecimento em questão, conforme pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 Pense em um objeto. Agora pense em grupos desse objeto.

<p>AGORA É A SUA VEZ.</p> <p>Pense em um objeto. Agora, pense em um grupo desses objetos.</p> <p>Quantos objetos há nesse grupo? <u>5</u></p> <p>Pense em vários grupos iguais a esse.</p> <p>Em quantos grupos você pensou? <u>5</u></p> <p>Qual é o total de objetos? <u>25</u></p> <p>Use fichas para resolver esse problema.</p> <p>Faça um desenho para mostrar como você resolveu.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Qual é a sentença de adição para o seu problema? <u>5+5=25</u></p> <p>Qual é a sentença de multiplicação para o seu problema? <u>5x5=25</u></p>
--

Fonte: dados de campo

Um equívoco recorrente entre as resoluções foi a representação da sentença da multiplicação sem correspondência à sentença da adição, ou seja, os alunos utilizavam os mesmos números apenas trocando os sinais, ($5 + 5 = 25$ e $5 \times 5 = 10$) o que pode ser um indicativo de que os alunos conhecem o sinal da operação, mas ainda não compreendem o significado conceitual dessa operação.

O enunciado, também, parece ter gerado para alguns alunos um entendimento de que o total de objetos pensados não estava relacionado ao total com a formação dos grupos, pois certos alunos indicaram a mesma quantidade pensada inicialmente. Apesar que, em um caso o aluno desenhou os grupos indicados, distribuindo o total de objetos nesses grupos, ou seja, foram indicados 10 objetos e 2 grupos. Ao invés de o aluno formar dois grupos com 10 objetos em cada, ele formou dois grupos e distribuiu igualmente os 10 objetos, isto é, dois grupos com 5 objetos. Mas, a sentença da adição correspondeu ao indicado $10 + 10 = 20$.

Considerações Finais

Ao considerar o objetivo deste estudo, que é o de analisar aspectos dos modos de resolução dos problemas matemáticos realizados pelos alunos, percebeu-se que o tipo de problema proposto ao aluno pode permitir ao professor compreender, a partir dos registros dos alunos, aspectos de seus conhecimentos matemáticos. Tem-se clareza que, o tipo de enunciado, considerando a classificação aqui adotada (Atividades; Expresso e Inquirição), permitirá diferente acesso ao modo como o aluno está compreendendo o conteúdo. Entretanto, o que cabe destacar é a importância com que o registro pictórico se apresentou para alunos em processo de alfabetização, pois ao considerá-lo como uma interessante estratégia de resolução das situações propostas, pareceu que ele se constituiu em uma das etapas do desenvolvimento cognitivo para que o aluno comunicasse matematicamente sua compreensão pelo registro da sentença matemática ou para o cálculo dos conjuntos de elementos pensados na situação do tipo de Inquirição.

Nesse sentido, entende-se que os tipos de problemas propostos aos alunos permitem que os mesmos, façam o uso de estratégias diferenciadas, fornecendo ao professor,

elementos para se conhecer o conhecimento matemático dos alunos a partir das elaborações próprias de cada um na resolução da situação proposta.

Referencias bibliográficas

BOGDAN & BIKLEN. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora.

BRASIL, MEC. (2013). *Guia de Livros Didáticos PNLD 2013: Matemática*. Brasília: MEC.

DANTE, L. R. (1989). *Didática da Resolução de Problemas da Matemática*. São Paulo: Ática.

HUETE & BRAVO. (2006). *O Ensino da Matemática: Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artmed.

OLIVEIRA, D. J. F. (2011). *A resolução de problemas matemáticos: uma análise dos tipos de problemas em livros didáticos*. 45 f. Trabalho de Graduação – Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

POLYA, G. (1995). *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. Rio de Janeiro: Interciência.

PUDELCO, M. S. (2013). *Quais os tipos de problemas apresentados nos livros didáticos de matemática do 3º ano do Ensino Fundamental, aprovados pelo PNLD de 2013*. 80f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SMOLE, K. S e DINIZ, M. I. (2001). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed.