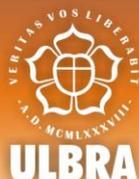


VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: Relatos de experiências do PIBID na escola pública

Elisabete Pereira Fernandes¹

Sandra Regina Paz²

Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

RESUMO:

O presente relato tem o objetivo de refletir sobre os processos de ensino e aprendizagem no âmbito da resolução de problemas matemáticos do campo das estruturas aditivas, partindo do olhar de estudantes da graduação em Pedagogia que vivenciam a prática docente na escola pública na condição de bolsistas. A Matemática é uma área do conhecimento em que parte significativa dos alunos apresenta dificuldades de aprendizagem. Nesse sentido, é possível sinalizar como um dos causadores dessa fragilidade a forma como tem sido organizado o ensino da matemática nas escolas, ainda focado em conceitos e símbolos que não têm sentido no mundo real, de forma que os alunos chegam ao 5º ano da educação básica, ainda sem autonomia para resolver problemas aditivos apesar de terem estudado adição e subtração desde os primeiros anos de escolarização. Contudo, a vivência e atuação na escola pública nos levaram a concluir que por meio de intervenções didáticas sistematizadas é possível intervir nessa realidade e desenvolver nos alunos autonomia na leitura e interpretação de problemas aditivos, além de ampliar nos estudantes a capacidade de percepção das relações conceituais presentes nos problemas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino. Aprendizagem. Matemática. Campo aditivo

1. Introdução

O ensino da matemática ainda está muito ligado ao repasse de conteúdos e a reprodução mecânica, sem significado. Nesse sentido, o isolamento dos conceitos não permite que o aluno faça conexões do que está sendo abordado em sala com os conhecimentos prévios da sua vida prática. A identificação de tal problemática aponta a necessidade de se trabalhar com resolução de problemas com o objetivo de fazer o aluno refletir e usar estratégias diversificadas para encontrar soluções, principalmente por que, como argumentam Smole e

¹ Estudante do 8º período do curso de Pedagogia Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas. (elisabete050384@hotmail.com.). Participante do Projeto de Pesquisa de Iniciação à Docência PIBID- Licenciatura em Pedagogia/CAPEL.

² Doutora e mestre em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco (sandra.pe@bol.com.br). Professora Adjunta da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), na área de Formação de Professores: Política e Organização da Educação. Coordenadora do PIBID Pedagogia.

Diniz (2001), as habilidades escolares de ler, escrever e resolver problemas em matemática são habilidades básicas para aprender qualquer coisa, entretanto são pouco consideradas, especialmente no que diz respeito à aprendizagem matemática. Além disso, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), “tradicionalmente os problemas matemáticos, na melhor das hipóteses, são usados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelo aluno” (BRASIL, 1997, p. 42).

Os problemas podem ainda, serem usados para avaliar ou fixar um conhecimento transmitido durante as aulas e nesses momentos, para resolvê-los é necessário apenas que o aluno se utilize dos números que estão dados no enunciado da questão e aplique o conceito ou a operação matemática vista na ocasião, ou seja, o sistema matemático não serve como uma base conceitual para resolver problemas, mas um discurso simbólico e de difícil compreensão.

Em defesa do uso de problemas nas aulas de matemática os PCN faz a seguinte afirmação,

O ponto de partida para a aprendizagem matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a resolução de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las (BRASIL, 1997, p. 43).

Apesar das operações de adição e subtração fazerem parte do currículo escolar desde os primeiros anos do Ensino Fundamental é comum se observar, principalmente na educação pública, o aluno chegar ao 5º ano sem saber resolver problemas do campo aditivo, do qual, estas operações fazem parte. O campo aditivo se constitui por meio de situações vivenciadas no cotidiano e na escola e envolve as operações de adição ou subtração de números naturais isoladamente, bem como a combinação entre elas, além de outros conceitos matemáticos.

Vergnaud (1986 *apud* BORBA & SANTOS, 1997), baseado nas estratégias e nas dificuldades que os alunos apresentavam para resolver problemas, classificou os relacionamentos aditivos em cálculo numérico e cálculo relacional, argumentando que para um mesmo cálculo numérico a criança pode se utilizar de diferentes estruturas mentais para que possa compreender as relações que estão implícitas no enunciado, e desta feita usar diferentes estratégias para chegar ao resultado. Ele considera o campo das estruturas aditivas formado por categorias básicas de problemas, dentre elas, destaco as seguintes; *composição*, que equivale à junção de conjuntos com quantidades preestabelecidas, *transformação* que é quando há alteração do estado inicial por meio de uma situação positiva ou negativa que interfere no resultado final e, por fim os problemas envolvendo *ideias de comparação*, ou

seja, confronto de duas quantidades para achar a diferença. Tais categorias serviram como base para a realização das intervenções que serão descritas nesse relato.

2. Considerações metodológicas

As experiências que serão relatadas no trabalho foram vivenciadas em uma escola da rede pública em Maceió/Alagoas, no período que compreendeu o ano de 2012, numa turma composta por 36 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Essa oportunidade foi-nos proporcionada pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) que é fomentado e gerenciado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cujo objetivo maior é o incentivo à formação de professores para a educação básica e a elevação da qualidade da educação das escolas públicas, tendo como pressuposto a Pesquisa-ação como base teórico-metodológica.

Vinculados ao Programa na condição de bolsistas, tivemos um primeiro momento apenas de observação na sala de aula no período de dois meses (fevereiro/março de 2012), no qual analisamos algumas fragilidades na aprendizagem dos alunos e percebemos que o trabalho com a matemática estava mais pautado no repasse de conceitos do que na resolução de problemas. Contudo, com o intuito de coletar dados mais concretos, realizamos uma atividade de sondagem, a partir da qual foi possível perceber que 95% da turma não tinha dificuldade em resolver problemas que traziam ideia de *composição simples*, provavelmente por tratar-se de situações que remetem apenas a ação de juntar quantidades, além de serem os mais usados na escola e nos quais as informações necessárias para a resolução estão explícitas no enunciado, bastando apenas que o aluno saiba qual o conceito que deve aplicar para chegar ao resultado encontrando a palavra chave que, nesse caso, é a expressão “ao todo”, dando a ideia de adição. Conforme podemos observar no exemplo do Quadro 1- intitulado: Problema de composição usado na primeira sondagem.

Quadro 1 - Problema de composição usado na primeira sondagem

No estojo de lápis de Joana há 8 canetas vermelhas e 5 azuis. Quantas canetas há ao todo no estojo?

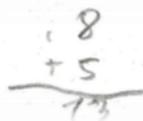

$$\begin{array}{r} 8 \\ + 5 \\ \hline 13 \end{array}$$

Figura 1: Resolução do aluno B

Fonte: Elaboração própria (FERNANDES, 2013).

Já nos problemas que traziam ideias de *transformação e comparação* respectivamente, foi possível notar uma queda significativa na quantidade de acertos em relação ao problema de composição e ao analisarmos as estratégias de resolução dos alunos entendemos as causas das falhas, como se segue no exemplo do Quadro 2- intitulado: Problema de transformação usado na primeira sondagem.

Quadro 2 - Problema de transformação usado na primeira sondagem

Carlos em uma partida de bola de gude ganhou 11 bolas, ficando com 18. Quantas bolas tinham antes da partida?

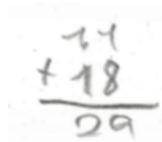

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 18 \\ \hline 29 \end{array}$$

Figura 2: Resolução do aluno C

Fonte: Elaboração própria (FERNANDES, 2013).

Na figura 2, nota-se que o aluno utilizou os números presentes no enunciado e fez uma adição, provavelmente por que a palavra “ganhou” remete a lógica da soma, no entanto, nessa situação, para encontrar a quantidade inicial, era necessário que o aluno fizesse uma subtração.

Quadro 3 - Problema de comparação usado na primeira sondagem

Julia tem 13 bonecas. Ela tem 5 a mais do que Marina. Quantas bonecas Marina têm?

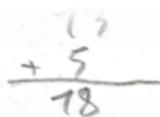

$$\begin{array}{r} 13 \\ + 5 \\ \hline 18 \end{array}$$

Figura 3: Resolução do aluno N

Fonte: Elaboração própria (FERNANDES, 2013).

Na figura 3, que agora traz um problema de comparação, o erro se repete pelo mesmo motivo, pois nesse caso a expressão “a mais”, que remete a adição, está apenas determinando a quantidade de bonecas que Júlia têm excedendo às de Marina e o 5 deveria ser subtraído do total de Júlia para, então se encontrar a quantidade de bonecas de Marina.

As crianças utilizam a mesma estratégia para resolver todas as questões, fazendo apenas o cálculo numérico a partir da palavra-chave: ao todo, ganhou e a mais, sem utilizarem diferentes estruturas mentais para compreender as relações que estavam implícitas no enunciado. Carvalho (2007), tratando do uso de palavra-chave, descreve que o professor com o intuito de ajudar o aluno a interpretar o enunciado do problema, faz uso de algumas palavras que acredita ser a chave de sua interpretação. Entretanto, segundo a autora, “um enunciado pode apresentar certa ambiguidade linguística e, conseqüentemente, criar situações em que os alunos poderão compreender um mesmo problema raciocinando de formas diferentes (CARVALHO, 2007, p.19)”. Além disso, para parte significativa dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números que estão no enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas, focando apenas nos resultados, nas definições e demonstrações (BRASIL, 1997, p. 42-43). Esse comportamento é fruto de como tem sido conduzido o ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no qual os conceitos matemáticos são abordados de forma descontextualizada e pautados em discursos simbólicos e sem sentido.

Partindo desse contexto, com o intuito de cumprir com os objetivos proposto pelo Programa, ou seja, contribuir com a qualidade da Educação pública no estado de Alagoas. Elaboramos uma sequência de intervenções didáticas que tinha como finalidade desenvolver nos alunos do 5º ano a habilidade de resolver problemas do campo aditivo envolvendo ideias de *comparação e transformação*.

Inicialmente realizamos uma revisão dos problemas da atividade de sondagem, com a intenção de destacar que os mesmos não eram iguais e que, portanto, exigiam um entendimento diferenciado, explicitando, com o auxílio de um cartaz, os problemas e suas respectivas características e, à medida que se discutia o problema, era solicitado que os alunos, oralmente, apresentassem outras situações nas quais esses conceitos se repetiam.

Segundo pressupostos mencionados por Carvalho (2007), elaborar e completar enunciados são exercícios que podem facilitar a compreensão do aluno sobre a estrutura de um problema, de forma que para uma mesma situação podem ser geradas diversas questões e para cada uma delas o raciocínio na resolução é modificado. A autora descreve formas de se trabalhar com complementação de enunciados, tais como: completar enunciados com diferentes perguntas e a conta ou sem a conta, completar enunciados sem pergunta, a partir de diferentes situações e a conta, diferentes situações sem a conta, sem situação e a partir da resposta (CARVALHO, 2007, p. 33-36). Com base nesses conceitos, solicitamos que as

crianças completassem alguns enunciados de questões com o objetivo de fazê-las perceber os elementos internos dos problemas.

Dando continuidade as intervenções didáticas, solicitamos que os alunos, em dupla, usassem estratégias diversas para resolver problemas de *composição, transformação e comparação*, e logo em seguida fizessem uma exposição na lousa dos procedimentos usados para encontrar os resultados, explicando como e por que escolheram esse caminho. Vale ressaltar que para um mesmo problema as crianças traziam de três a quatro estratégias, promovendo momentos de muita discussão e interação, já que cada um queria compreender o pensamento do outro e validar seus resultados. Realizamos essa atividade entendendo que no trabalho com resolução de problema é importante valorizar os caminhos percorridos pelo aluno para encontrar a solução, tendo em vista que esta postura desenvolve a autonomia e a capacidade de pensar matematicamente.

Finalizamos nossas intervenções didáticas, em torno dos problemas aditivos com uma problemoteca, que consistia em uma caixa, contendo 60 (sessenta) problemas apenas do campo aditivo com a qual os alunos foram desafiados a tentar entender e resolver sozinhos as questões propostas. Nosso objetivo ao usar essa estratégia era ampliar ainda mais o contato dos alunos com vários tipos de problemas do campo aditivo e desenvolver autonomia na leitura e compreensão de enunciados.

Após esse momento, realizamos uma segunda atividade de sondagem a fim de fazer um diagnóstico mais preciso do quanto os alunos haviam evoluído na aprendizagem de resolução de problemas aditivos que traziam ideias de transformação e comparação nos quais, segundo a primeira sondagem, eles apresentaram maior dificuldade. Os quadros abaixo destacam os problemas usados na sondagem e as respectivas estratégias de resolução usadas pelos alunos:

Quadro 4 - Problema de comparação usado na segunda sondagem

Gilberto e Fábio conferiram sua coleção de gibis. Gilberto tem cento e três, e Fábio quinze gibis a menos que Gilberto. Quantos gibis Fábio têm?



resposta No tem 88 gibis a menos que Gilberto

Resposta Fábio tem 88 gibis.

103 Três 15

Figura 4: Resolução do aluno W.

Figura 5: Resolução do aluno P.

Fonte: Elaboração própria (FERNANDES, 2013).

De acordo com as estratégias usadas em ambas as figuras para resolver o problema 1 com ideia de comparação, é possível perceber que os alunos não estão mais preocupados em simplesmente fazer uma conta, pelo contrário eles se utilizam de desenhos para tentar entender e também explicar suas conclusões. É importante lembrar que, diferente da primeira sondagem, eles realizaram a atividade sem auxílio na leitura, dando a entender, pelas respostas, que estavam mais atentos ao enunciado.

Quadro 5 - Problema de transformação usado na segunda sondagem

Problema 2 - Márcia faz coleção de pedras. Têm algumas pedras e ganhou vinte e três, ficando com noventa e um. Quantas pedras ela possuía?

Figura 6: Resolução do aluno X. Figura 7: Resolução do aluno R

Calculo

Resposta ela possuía 68 pedras.

Figura 8: Resolução do aluno F

Fonte: Elaboração própria (FERNANDES, 2013).

No problema 2 que traz conceito de transformação positiva o qual requeria saber a quantidade inicial, os alunos tiveram que elaborar melhor suas estratégias para chegar ao resultado, como foi o caso da figura 6 no qual o aluno, além de fazer um esquema com tracinhos, ainda explicou com palavras o que fez, utilizando o método da contagem. Na figura 7 percebe-se que o aluno usou a subtração sem levar em consideração a palavra “ganhou”, distanciando-se da ideia de resolução de problemas pautado em palavra-chave, o que segundo a primeira sondagem era comum na turma. De acordo com o registro feito por ele pode-se observar que do valor total 91 ele fez a seguinte subtração: $91 - 10 = 81 - 10 = 71 - 3 = 68$. Já na figura 8 o aluno, apesar de utilizar também o método da contagem, ao final usa uma conta para explicar seu pensamento adicionando o valor ganho com o valor anteriormente

desconhecido, o que resultou no valor total e ao colocar a resposta deu entender que sabia exatamente o que estava fazendo.

3. Considerações finais

O trabalho ampliou nossas experiências com o ensino da matemática, e em especial com a resolução de problemas, nos levando a entender que resolver problemas significa aprender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas, e desta feita, é uma aprendizagem basilar que não deve, de forma alguma, ser negada ao aluno nos anos iniciais do Ensino Fundamental, além disso, no fez perceber que por meio de uma diversidade de situações problema é possível propor momentos de investigação, descoberta, prazer e aprendizagem entre os alunos, basta o professor escolher o melhor caminho a seguir, disponibilizando um leque de possibilidades que irão garantir o desenvolvimento do senso crítico e autônomo do aluno.

Nesse aspecto, destaco a importância do PIBID no processo de formação do graduando de Pedagogia ao viabilizar que este permaneça no ambiente escolar com o intuito de presenciar as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem dos alunos e propor intervenções, ainda na condição de estudante, mudando totalmente a maneira de pensar a profissão docente. Nessa perspectiva o PIBID na escola tem o papel importantíssimo de proporcionar uma formação superior diferenciada para licenciando do Curso de Pedagogia e das demais licenciaturas, sendo uma formação de professor construída dentro da escola e pela escola, com a mediação da Universidade.

5. Referências

BORBA, R. & SANTOS, R. Investigando a solução de problemas de estruturas aditivas por crianças de 3ª série. Recife, PE. **Revista da UFPE: Tônicos educacionais**, nº 15, v. 3, p. 125-140, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, M. **Problemas? Mas que problemas?! : Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula**. 3º Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

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