



## A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Ravena Fornazieri Ferri<sup>1</sup>  
 Bruna de Paula e Silva<sup>2</sup>  
 Andreia Maria Cavaminami Lugle<sup>3</sup>

**RESUMO:** O presente artigo relata a experiência com resolução de problemas utilizando materiais manipuláveis nos anos iniciais do Ensino Fundamental. As intervenções são oriundas das ações desenvolvidas pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, financiado pela CAPES<sup>4</sup>, realizadas no segundo semestre de 2012, na 4ª série da Escola Municipal Professor Odésio Franciscan, em Londrina/PR. Como aporte teórico fundamentamos em Dante (2000), Smole (2007), Grando (2004), dentre outros. Por meio dessa experiência constatamos a importância da utilização de materiais manipuláveis na resolução de problemas, como forma de interpretação, elaboração de hipóteses e estratégias. E, também, ressaltamos a importância deste programa para a formação inicial nas licenciaturas para o conhecimento e aprimoramento dos saberes e fazeres docentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resolução de Problemas; Materiais Manipuláveis; Anos Iniciais.

## INTRODUÇÃO

Com base nos estudos propostos pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, realizados no LAI (Laboratório dos Anos Iniciais) da Universidade Estadual de Londrina - UEL, na segunda metade do ano de 2012, planejamos as atividades que foram desenvolvidas em escolas participantes do programa da rede municipal de Londrina. Nossas ações e estudos foram fundamentados nos

<sup>1</sup> Discente do curso de Pedagogia. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID.

<sup>2</sup> Discente do curso de Pedagogia. Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID.

<sup>3</sup> Professora Coordenadora do PIBID 2009 do curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Londrina.

Email: [andreialugle@uel.br](mailto:andreialugle@uel.br)

<sup>4</sup> Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

seguintes autores: Bonesi; Souza (2006); Freire (1996); Smole, et. al (2007); Hernández; Ventura (1998); Esteban (2000); Hoffmann (2005) e Dante (2000).<sup>5</sup>

Dentre vários projetos desenvolvidos pelo PIBID Pedagogia da UEL, elaboramos o projeto “Litemática: Resolver problemas não é problema” tendo como proposta utilizar a metodologia de resolução de problemas com materiais manipuláveis e integrar a articulação dos saberes matemáticos com a produção de histórias.

O recorte desse artigo relata as experiências acerca das ações desenvolvidas na Escola Municipal Professor Odésio Franciscan, Londrina – PR. A série trabalhada foi a 4ª série, a última turma do currículo do ensino de oito anos do ensino fundamental.

As atividades foram pautadas na resolução de problemas, trabalhando com duas estratégias: a primeira, materiais manipuláveis para a resolução de problemas, a segunda estratégia, utilizarem a tecnologia para relacionar o trabalho com a língua portuguesa e o ensino da matemática. O projeto foi planejado para aguçar a curiosidade e aprofundar os conhecimentos dos alunos a respeito dos conteúdos matemáticos a serem trabalhados em sala de aula.

Neste artigo refletimos inicialmente sobre a importância do PIBID na formação inicial das licenciaturas. Em seguida, contextualizamos as ações desenvolvidas no projeto “Litemática: resolver problemas não é problema”.

## **A FORMAÇÃO INICIAL E A EXPERIÊNCIA NO PIBID**

A atuação de um professor dentro da sala de aula transfere e reflete em seus alunos, principalmente no que diz respeito a necessidade de cada criança. Desta forma “[...] a sala de aula é um espaço em que pessoas diferentes, com necessidades e valores também diferentes, são reunidas e mobilizadas para a aprendizagem.” (BONESI; SOUZA, 2006, p.145).

Esta especificidade não está em uma única disciplina escolar, mas sim nos aspectos em que o aluno demonstra necessidade de compreender melhor sobre

---

<sup>5</sup> Este texto integra reflexões do artigo *A contribuição dos jogos para o desenvolvimento do raciocínio, criação de hipóteses e estratégias: um relato de experiência*, inseridos nos anais do V Simpósio de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação e XV Semana da Educação "Da formação à ação docente: impactos na educação escolar".

determinado assunto. Assim, sabendo que os professores influenciam a vida do aluno, cabe a nós – futuros profissionais - refletir sobre a atuação em sala de aula e principalmente ao que diz respeito às necessidades específicas de cada um para que haja uma aprendizagem realmente significativa e não apenas decorativa baseada em atributos de valores, pois “um professor que não avalia constantemente a ação educativa, no sentido indagativo, investigativo do termo, instala sua docência em verdades absolutas, pré-moldadas e terminais” (HOFFMANN, 2005, p.15).

Ensinar passa a ser então mais do que transmitir conteúdos, é vivenciar junto a seus alunos o processo de construção do conhecimento, de elaboração de hipóteses, de construção a partir de erros. Ensinar é mais do que pensamos ou imaginamos, “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p.22).

Desta forma fica evidente que não há construção de aprendizagem se não houver a constante sintonia entre professor e aluno, ambos dependem um do outro para que este crescimento rumo à aprendizagem aconteça de forma que o aluno possa internalizar o conhecimento e o professor a aprender junto a este. Nesse sentido, podemos citar Freire:

Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. (FREIRE, 1996, p.23).

Portanto, é pensando neste processo de ensinar e aprender, nesta troca de conhecimento, de informações, de interação mediante o professor e a sala de aula, que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID integra as licenciaturas oportunizando aos graduandos desenvolverem projetos em parceria com as escolas, possibilitando a oportunidade do aluno pibidiano estar em contato com o contexto escolar, efetivando a relação teoria e prática, aprofundando sua aprendizagem, seus conhecimentos, sua metodologia; além de oferecer ao graduando um projeto diferenciado que busca atender as necessidades dos alunos da escola básica, com estudos teóricos, materiais diferenciados, metodologias inovadoras, propostas flexíveis em busca de uma aprendizagem significativa.

Durante o período de desenvolvimento das atividades realizadas no PIBID Pedagogia vivenciamos momentos de docência que nos permitiu refletir sobre os saberes e fazeres docentes ampliando a visão dos pibidianos sobre o lugar da atuação de um licenciado – a escola.

Nossa atuação no PIBID nos propiciou uma grande bagagem de conhecimento, de planejamento, de atuação, de estratégias em busca do conhecimento do processo de ensino e aprendizagem, como acreditamos também que contribuímos de forma significativa para a aprendizagem dos alunos. Relembrando as palavras de Freire:

[...] Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto de indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, as suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face a tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento. (FREIRE, 1996, p.47).

Freire nos faz refletir sobre um professor, que entra em uma sala, preparado para possibilitar ao aluno a sua própria construção, e pensando sobre esse posicionamento, o professor propicia ao aluno um saudável ambiente, em que ele possa questionar o que lhe é ofertado, argumentar sobre suas reflexões, ações e questionar suas curiosidades. Nessa perspectiva, promovemos atividades durante o desenvolvimento das ações do projeto Litemática que envolvesse o aluno no seu processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos matemáticos como discorreremos a seguir.

## **PROJETO LITEMÁTICA: RESOLVER PROBLEMAS NÃO É PROBLEMA**

No subprojeto PIBID Pedagogia, desenvolvemos várias temáticas, dentre elas “Litemática: Resolver problemas não é problema”. O nome do projeto teve origem na relação das palavras literatura e matemática, (LITE = literatura + MÁTICA = matemática). Nosso objetivo foi trabalhar com as duas áreas do conhecimento concomitantemente, articulando-as de forma interdisciplinar; apresentar ao aluno a ideia de que resolver situações problemas não é difícil, mas sim uma forma de entender e compreender os

conhecimentos matemáticos, uma vez que nesse processo necessitamos da interação, do diálogo, da escrita, da elaboração de hipóteses, da leitura, dentre outras ações que promovem o desenvolvimento do raciocínio matemático.

A partir disto, o projeto visa à contextualização e a interpretação das situações problemas através de jogos estratégicos e de materiais manipuláveis. Para Pommer (2010):

a introdução de situações contextualizadas, jogos e materiais manipuláveis, associadas ao uso da linguagem matemática, expressas em diversas possibilidades, viabilizam um trabalho didático que permite superar obstáculos epistemológicos, ao esclarecer as escolhas realizadas ao longo do percurso de construção do conhecimento matemático envolvendo os números inteiros (POMMER, 2010, p.4).

Estes jogos e materiais manipuláveis auxiliam o aluno a interpretar o problema propiciando condições mais favoráveis de desenvolverem hipóteses e questionamentos sobre as situações problemas.

Smole ressalta que:

A perspectiva metodológica da resolução de problemas baseia-se na proposição e no enfrentamento do que chamaremos de situação-problema. Em outras palavras, ampliando o conceito de problemas [...] caracteriza-se ainda por uma postura de inconformismo frente aos obstáculos e ao que foi estabelecido por outros, sendo um exercício contínuo de desenvolvimento do senso crítico e da criatividade [...] (SMOLE, et. al, 2007, p.14-15)

Os jogos são recursos importantes nesse processo de formação do pensamento matemático. O envolvimento e a necessidade de solucionar uma situação problema levam o aluno a enfrentar os desafios matemáticos e a buscar conhecimentos científicos para a elaboração de estratégias e possibilidades de resolução de um problema. Nesse movimento, entre a busca dos conhecimentos matemáticos e o lançar-se sobre a resolução dos problemas propostos, provoca no aluno o desenvolvimento da criatividade do pensamento. Nas palavras de Grandó (2004, p. 29):

O desenvolvimento da criatividade é resultante da ação do indivíduo no jogo, no qual ele exerce seu poder criador, elaborando estratégias, elaborando regras e cumprindo-as. No contexto do jogo, o jogador insere-se num mundo de fantasia, irreal, criado por ele, onde exerce um certo poder e é capaz de criar.

Criatividade no ensino da matemática é uma ação essencial, no sentido de criar relações com os conhecimentos que já possui e os novos que são elaborados na pesquisa e na troca com outros alunos, criar hipóteses e estratégias sem se ater em estar fazendo certo ou não.

Essa questão é outro aspecto de grande importância do jogo segundo Smole et. al (2007) a de reduzir a consequência dos erros e dos fracassos desenvolvendo no jogador, ou seja, no aluno, a iniciativa, a autoconfiança, a autonomia e dessa forma, o jogo é uma atividade séria e que não deixa marcas frustrantes na vida desses alunos. Segundo Smole:

No jogo, os erros são revistos de forma natural na ação das jogadas, sem deixar marcas negativas, mas propiciando novas tentativas, estimulando previsões e checagem [...] Por permitir ao jogador controlar e corrigir seus erros, seus avanços [...] o jogo possibilita a ele descobrir onde falhou ou teve sucesso e por que isso ocorreu. Essa consciência permite compreender o próprio processo de aprendizagem e desenvolver a autonomia para continuar aprendendo. (SMOLE et.al, 2007, p.12)

Uma das funções do jogo é o desenvolvimento do potencial de participação, cooperação, do respeito mútuo e da formação crítica. É por meio de trocas sobre os pontos de vista com as outras pessoas que o aluno começa a pensar com outro olhar e a reorganizar seu próprio pensamento, ampliando seus conhecimentos.

Os jogos e as propostas dos problemas materializados foram o ápice do projeto. Resolveram as situações problemas em grupos, foram desafiados com o pensamento lógico e a cada conquista das soluções dos problemas, um sorriso de satisfação. O mesmo sorriso nos levava a questionar sobre nossa postura como educadoras, no que diz respeito a nossa forma de trabalhar e de transmitir o conhecimento matemático ao aluno. Assim, vivenciamos o quanto é importante nos adequar às diferentes formas de proporcionar determinado conteúdo científico de forma clara, despertando a necessidade no aluno e acreditando que ele é capaz de aprender.

Após cada atividade, os alunos registravam suas ações. O aluno escolhia a forma de expressar seu pensamento: em forma de texto, em cálculos, em desenhos, tabelas, etc. Além da interpretação das dicas e regras para a solução dos problemas matemáticos, o aluno precisava interagir com a história do problema, muitas vezes dramatizavam a situação tentando compreender a situação problema e o que deveriam solucionar, ampliando a criatividade dos alunos.

A partir da nossa atuação no PIBID, percebemos o quanto é importante um planejamento intencional que respeite a especificidade do aluno. Os jogos e materiais manipuláveis, por sua vez, nos ofereceram um grande suporte para a resolução das situações problemas, por meio deles, o aluno desenvolvia a autonomia de construir e reconstruir seu raciocínio para solucionar determinados desafios.

Smole et. al (2007) retrata que quando o jogo é utilizado de forma adequada contribui para o desenvolvimento da linguagem, da socialização e de diferentes processos de raciocínio, se tornando um método de grandes contribuições para as aulas de matemática, pois, o jogo favorece aos alunos defender seus pontos de vista e aprender a ser mais crítico e confiante em si mesmo.

Continuando na linha de pensamento de Smole et. al (2007), o jogo tem como sentido a dimensão lúdica na vida escolar do aluno, pois, o jogo encanta, desafia, traz movimentos, barulho, novidades e alegrias para um ambiente marcado pelo som e movimentos de papéis, lápis e livros, ele desperta o interesse do aluno em participar das atividades, além de aguçar a criatividade, imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair, o espírito construtivo e a capacidade de se interagir socialmente.

Presenciamos com o trabalho realizado com os alunos da quarta série uma significativa diferença no início das atividades e no final do semestre. Os alunos, no início estavam quietos, um pouco desconfiados, participavam de forma limitada. No decorrer das atividades fomos percebendo que o envolvimento dos alunos crescia a cada encontro e que a criticidade e criatividade foram aflorando, sem contar a melhora na leitura e interpretação dos problemas propostos.

Trabalhar com a matemática através das situações problemas nos permitiu visualizar o “medo” que as crianças têm ao errar, e quando a atividade proposta é trabalhada de forma mais contextualizada, lúdica, perceptível pelos materiais manipuláveis, além da troca contínua de diálogo com o educador, o aluno se sente mais confiante, com autonomia para a criação de hipóteses, de trocas de opiniões com o

colega do lado, de errar e reconstruir a partir do erro. A impressão era a de que ao se deparar com os materiais concretos e/ou jogos para resolver os problemas o pensamento tornava-se mais flexível e os alunos elaboravam mais estratégias para a resolução.

Segundo Smole:

[...] A primeira característica desta perspectiva metodológica é considerar como problema toda situação que permita alguma problematização. A segunda característica pressupõe que enfrentar e resolver uma situação-problema não significa apenas compreender o que é exigido [...] mas, além disso, adotar como uma atitude de investigação [...] A terceira característica implica que a resposta correta é tão importante quanto a ênfase a ser dada ao processo de resolução, permitindo o aparecimento de diferentes soluções, comparando-as entre si e pedindo que os resolvidores digam o que pensam sobre ela, expressem suas hipóteses e verbalizem como chegaram à solução. (SMOLE, et. al, 2007, p.14-15)

As situações problemas trabalhadas com os alunos visavam graus de complexidade diferentes, criamos uma caixa para armazenar as propostas de atividades, havia jogos e problemas matemáticos para serem trabalhados em grupo ou individualmente. Os materiais eram disponibilizados aos alunos para que escolhessem, dentre eles: quadrado mágico, enigma do lago, dominó das quatro cores, jogo da velha dos numerais, bingo das operações, compra divertida, mistério no elevador, triângulo mágico, jogo do antecessor e sucessor, dentre outros.

Para a resolução destas situações problemas os alunos interpretavam as regras e seguiam algumas condições colocadas em cada jogo, assim eles criavam estratégias para conseguirem chegar ao resultado, e ao finalizar eles descreviam em uma folha o que era solicitado para cada jogo: solicitavam um texto escrito, descrevendo como foi a linha de raciocínio utilizada para a resolução daquele determinado problema, um desenho representando as estratégias para a execução do jogo ou as operações realizadas no desenvolvimento da resolução do problema.

Com as condições estabelecidas para a resolução de cada jogo e para a interpretação da situação problema, percebemos o quanto foi considerável o crescimento dos alunos mediante o contato com os materiais concretos. Foi possível perceber a riqueza de estratégias criadas por eles para chegarem à resolução provocando interação entre os alunos, pois havia jogos que não eram possíveis de serem realizados sozinhos.



Percebemos também melhora na leitura, na escrita, na criatividade, na confiança em si, na socialização e interação no grupo, redução da frustração com o erro, da autonomia, do respeito ao próximo, dentre outros.

Por outro lado nossa interação mediante aos alunos foi tão intensa que um aluno nos indicou a construção de um determinado jogo que ele havia pensado para que pudesse ser trabalhado com eles, ajudando-os em algumas operações que este mesmo aluno percebeu que a grande maioria da turma tinha dificuldade.

Segundo Freire:

[...] Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos [...] uma das tarefas precípuas da prática-educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfatória, indócil [...] (FREIRE, 1996, p.32).

O jogo se chamava “Perdidas na trilha”, uma situação problema que envolvia duas meninas que tinham se separado dos pais para brincarem em uma trilha, mas quando elas queriam voltar perceberam que estavam perdidas, e para chegarem ao início da trilha elas tinham que passar por diversos obstáculos, dentre eles: árvore caída no meio do caminho, rio, espinhos e cada qual obstáculo foi transferido para uma espécie de tabuleiro com figuras para ilustrar a situação. Para que as meninas da história pudessem prosseguir o seu caminho para chegada, deveriam resolver determinadas operações matemáticas que ficavam expostas em cada obstáculo, portanto quem resolvesse e chegasse primeiro no início da trilha ganharia o jogo. Para nós, pibidianas, foi muito gratificante essa interação que o aluno criou conosco, percebemos neste contexto o desenvolvimento de uma situação que envolve o raciocínio lógico e a criatividade na contextualização e elaboração do jogo.

Além da utilização dos jogos e da manipulação de materiais concretos como recurso metodológico, o projeto também visa a elaboração de um livro com uma história criada pelos alunos envolvendo um conteúdo matemático, utilizando a tecnologia. Os livros são construídos com os programas: Paint ou Power Point. Não é nossa intenção valorizar os jogos e materiais manipuláveis e tirar o foco da construção das histórias, justificamos que o recorte desse artigo foi narrar as experiências com a resolução de problemas, por isso não nos atentaremos para descrever a experiência com os livros de

matemática produzidos pelos alunos.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A partir desta vasta experiência que o PIBID nos proporcionou através do projeto “Litemática: resolver problemas não é problema”, realizamos um trabalho de grande importância com os alunos, uma construção que foi pautada no diálogo, no esforço, no otimismo, na necessidade de trabalhar com os alunos acreditando são capazes de realizar, de aprender, de criar, de pensar, de desenvolver hipóteses e que o primeiro passo depende das atividades intencionalmente planejadas.

É grande a satisfação perceber o quanto o projeto mudou a visão que os alunos tinham a respeito da matemática e de sua importância. Por meio dessa mudança de pensamento o projeto pôde ajudar no desenvolvimento escolar dos alunos não só na matemática, mas também em outras áreas do conhecimento. Assim, os alunos puderam perceber que a matemática ia além dos números, envolvia situações do cotidiano deles, a pesquisa e a investigação dos conteúdos matemáticos, o diálogo entre os pares, tentativas e superação das dificuldades encontradas durante o processo de resolução.

A utilização dos materiais manipuláveis possibilitou aos alunos perceberem a resolução de problemas com outros olhos. Descobrir, por mediação das atividades propostas pelo projeto, que em cada problema há uma história a ser interpretada e o propósito é auxiliar a resolução de algum fato nessa história, afastou dos alunos algumas expressões cotidianas ao se depararem com problemas matemáticos: “*é de mais ou de menos?*” (sem mesmo antes de ter lido o enunciado), “*nossa, muito texto no problema!*”. Presenciamos grupos de alunos integrados e envolvidos no processo de resolução e ao concretizarem seus pensamentos com os materiais manipuláveis de cada situação problema, faziam e refaziam suas estratégias até encontrarem uma solução vibrando com a conquista.

Concordamos com as palavras de Starepravo (1999, p.101):

Se o nosso objetivo é que nossos alunos realmente aprendam, que se envolvam com o que estão trabalhando, que saibam como agir com

autonomia e iniciativa diante dos problemas devemos, repensar o encaminhamento que estamos dando às nossas aulas de Matemática [...]

Direta e indiretamente as ações do projeto contribuíram com a nossa formação inicial como docentes, pois vivenciamos o quanto é importante trabalhar com projetos, com um planejamento intencional e flexível, com uma metodologia de ensino com materiais manipuláveis permitindo que o aluno construa e reconstrua a sua aprendizagem. Desta forma o PIBID nos proporcionou com as ações desse projeto uma vasta experiência de contexto escolar mediante nossa ação associada a teoria e prática a qual levaremos para a nossa formação profissional.

## REFERÊNCIAS

BONESI, Góis Patrícia; SOUZA, Aparecida Nadia. **Fatores que dificultam a transformação da avaliação na escola.** Disponível em: <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1288/1288.pdf>>. Acesso em: 08 ago. 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo. Paz e Terra, 1996.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula.** São Paulo: Paulus, 2004. (Coleção Pedagogia e Educação).

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho:** o conhecimento é um caleidoscópio. Porto Alegre. Artes Médicas. 1998. 5ª Ed.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação:** mito e desafio: uma perspectiva construtivista. Porto Alegre. Mediação, 2005, 35º ed. revista. 104p.

POMMER, Wagner M. **Diversas abordagens das regras de sinais nas operações elementares em Z.** Seminários de Ensino de Matemática/SEMA – FEUSP, março 2010. Disponível em: [http://www.uems.br/eventos/encontromatematica/arquivos/44\\_2012-08-26\\_18-35-53.pdf](http://www.uems.br/eventos/encontromatematica/arquivos/44_2012-08-26_18-35-53.pdf). Acesso em: 21 jul.2013.

SMOLE, Katia Stocco; et. al. **Jogos de Matemática de 1º a 5º ano.** Porto Alegre. Artmet. 2007

STAREPRAVO, Ana Ruth. *Jogos, desafios e descobertas: o jogo e a Matemática no Ensino Fundamental*. Curitiba: Renascer, 1999.

STEBAN, Teresa Maria. **Avaliar:** ato tecido pelas imprecisões do cotidiano. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes23/textos/0611.pdf#gt6>> . Acesso em: 21 ago.2011.