

## CONSTRUINDO O CONCEITO DE FUNÇÃO UTILIZANDO A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: IMPLEMENTAÇÃO DOS ROTEIROS DE AÇÃO PELO PIBID-UFF-INFES

*Fernanda Angelo Pereira  
UFF-INFES-PIBID  
fernandap@id.uff.br*

*Rodrigo Albuquerque Tavares  
UFF-INFES-PIBID  
rodrigo\_tavares@id.uff.br*

### **Resumo:**

O presente relato descreve as experiências dos autores a partir das vivências nas turmas de nono ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Escola Viva no município de Santo Antônio de Pádua/RJ, no período de agosto a dezembro de 2012. De acordo com o planejamento anual das turmas e das dificuldades encontradas por meio das observações, utilizamos os roteiros de ação que tratavam, em sua maioria, o conceito de função. Nesse sentido, utilizamos como recurso didático-pedagógico, a resolução de problemas. Dessa forma, percebemos a melhora no desenvolvimento e na aprendizagem dos discentes na interpretação de situações-problema. Essa experiência contribuiu para nossa formação inicial como futuros professores de matemática, assim como, a evolução do aluno envolvido nesse programa.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Formação de Professores; Ensino e Aprendizagem de Matemática.

### **1. Considerações Iniciais**

A Matemática tem sido nas últimas décadas uma Ciência fundamental no desenvolvimento tecnológico, modificando o cotidiano da sociedade moderna. Essa ciência está presente em todos os currículos mundiais, no Brasil, por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais a mais de uma década. Já o Ensino de Matemática, não tem acompanhado na mesma proporção esses avanços, mas os pesquisadores em Educação Matemática têm buscado melhorias no processo de ensino e aprendizagem.

O desempenho dos alunos em Matemática nas avaliações de larga escala ainda é motivo de muita preocupação. Nessa perspectiva, o Ministério da Educação tem investido muito na Educação Básica, com objetivo de melhorar o nível do ensino e da aprendizagem dos alunos. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

tem gerenciado recursos do Ministério para melhoria da Educação Superior e da Educação Básica. Nesse sentido, a Capes lançou o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, visando integrar o Ensino Superior de formação de professores com a Educação Básica, incentivando futuros professores a atuarem no magistério e proporcionando uma melhoria no Ensino Básico.

O PIBID é um programa que tem por abrangência oferecer bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública.

O lócus do nosso trabalho foi a Escola Municipal Escola Viva no município de Santo Antônio de Pádua, RJ, cujos sujeitos foram 49 alunos do nono ano do Ensino Fundamental. Esse trabalho consistia em contribuir para desenvolvimento dos alunos na disciplina de matemática, por meio de roteiros de ação e atividades dirigidas.

Semanalmente ocorriam encontros com coordenadores, supervisores e demais bolsistas, para traçarmos o plano de ação o qual seria executado no período que estivéssemos na escola. A elaboração desse plano implicava na discussão e reflexão de algumas questões tais como:

- Organizar as ideias principais das atividades;
- O comportamento enquanto professor dentro de sala de aula;
- A postura correta diante de alguma situação complexa;
- Sugestões de atividades por parte de outros colegas do grupo;
- Leituras de artigos, estudos e reflexões dos principais referenciais teóricos.

Diante dessas reuniões, decidimos qual seria a melhor proposta de trabalho em sala de aula com os alunos, optamos, portanto, pelo recurso didático-pedagógico da resolução de problemas por meio de roteiros de ação, ou seja, cadernos de atividades para aulas de 100 minutos, que receberam o nome de *PIBIDIando Matemática*. Nesses encontros planejamos como seriam elaborados e aplicados os roteiros e quais seriam resultados esperados ao final de cada roteiro. Os roteiros consistiam em três partes: Trocando Ideias, Aplicando e o Quiz. O Trocando Ideias versava sobre o conteúdo abordado fazendo com que os alunos refletissem e construíssem o conceito sobre o mesmo. O Aplicando instituiu uma sequência didática por meio da resolução de problemas fazendo uma ligação entre as etapas.

A resolução de problemas, na perspectiva indicada pelos educadores matemáticos, possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a

capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance. Assim, os alunos terão oportunidade de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como de ampliar a visão que têm dos problemas, da Matemática, do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança. (SCHOENFELD, 1985 apud BRASIL, 1998, p. 40)

Além de ser uma ótima ferramenta para ensinar conceitos matemáticos, a resolução de problemas passa a incentivar o aluno a pensar e refletir sobre os métodos usados para a resolução. Segundo Walle (2009), quanto mais problemas são resolvidos pelos alunos, a vontade resolver outros aumenta, desenvolvendo novos métodos para futuros problemas.

Um problema é definido aqui como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes e que haja um método “correto” específico de solução. (HIEBERT et al., 1997 apud WALLE, 2009, p. 57)

E por fim, o Quiz, uma questão de múltipla escolha sempre retirada de alguma prova, como por exemplo, Saerjinho, vestibulares ou Enem, com objetivo de verificar a aprendizagem do conceito tratado no roteiro de ação.

## 2. Referencial Teórico

Segundo o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), o Município de Santo Antônio de Pádua obteve a nota 5.9 em 2011, sendo que a nota prevista era de 5.5, ainda assim, o terceiro lugar no estado foi para estudantes dos 8º e 9º anos do município. Mesmo tendo a previsão de uma nota maior em 2013, a matemática ainda é a disciplina mais temida pelos alunos e faz a diferença nas avaliações de larga escala.

A popularidade da Matemática como uma disciplina onde a maioria dos discentes não gosta e não entende pode ser desfeita com alguns recursos bem simples e que certamente farão uma grande diferença na aprendizagem. Ensinar matemática por meio da resolução de problemas é possível fazer com que os alunos aprendam uma nova matemática, uma matemática compreensiva e que faça sentido no cotidiano desse aluno.

Para Walle (2009) a resolução de problemas em tarefas bem escolhidas ocupa os alunos, fazendo-os se concentrar nos métodos de resolução, resultando uma nova compreensão da matemática. Por meio da resolução de problemas é imaginável obter clareza quanto aos conteúdos propostos trabalhados de maneira correta, pois segundo Walle (2009) “a maioria, senão todos, dos conceitos e procedimentos matemáticos podem

ser ensinados melhor através da Resolução de Problemas”. Para o professor, a aprendizagem ocorre de maneira satisfatória e eficaz, para o aluno, compreensível e incentivadora.

A forma de como utilizar resolução de problemas no processo de ensino e aprendizagem é destacada pelo PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) da seguinte forma:

O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada. (BRASIL, 1998, p. 41)

A interpretação torna-se indispensável quando se fala em resolução de problemas. O ponto fraco do aluno na disciplina de Matemática é justamente a leitura de textos matemáticos, que exige muita atenção e sequência lógica.

Muitas vezes, observamos nas aulas de Matemática que alunos considerados incapazes de resolver um problema por não entenderem a situação que lhes foi proposta, isto é, por não compreenderem “qual é realmente o problema” conseguem resolvê-lo facilmente quando o professor oferece algum tipo de tradução, ou seja, quando lhes fornece a oportunidade de entender o problema, eliminando os equívocos e as ambiguidades da linguagem, completando as lacunas importantes para a compreensão e o entendimento do enunciado, transformando, assim, a linguagem formal do modo como foi proposto em uma linguagem natural conhecida pelos mesmos. (D’ANTONIO, 2006, p.15)

O cuidado de selecionar as atividades certas de maneira que os alunos possam chegar à interpretação de cada problema existia em toda a estrutura dos roteiros, pois de acordo com Walle (2009) os alunos só aprendem aquilo que você quer que eles aprendam se a tarefa é eficaz. Trabalhar com funções por meio da resolução de problemas torna a aprendizagem eficaz, fazendo com que o aluno tenha condições de dar continuidade às próximas etapas do conhecimento.

Além das conexões internas à própria Matemática, o conceito de função desempenha também papel importante para descrever e estudar através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, como a Física, Geografia ou Economia. (BRASIL, 2002, p. 43)

Outra metodologia utilizada pelos bolsistas do PIBID foi acerca do uso de jogos para o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Os jogos, assim como os demais recursos didáticos, precisam ter um objetivo a ser alcançando na aprendizagem na sala de

aula. Apesar de envolverem brincadeiras, o assunto tratado tende ser bem sério, sempre pensando na melhor forma de obter sucesso quanto ao conteúdo por trás do jogo.

O jogo e a exploração de materiais concretos podem ser um caminho para a aprendizagem, pois, permitem tornar as aulas mais interessantes, atrativas, participativas e principalmente significativas para os alunos, porém para se trabalhar com jogos em sala de aula é necessária uma preparação e reflexão por parte do docente, pois o mesmo deve ter clareza e firmeza do conteúdo abordado. (SILVA; FERREIRA, 2010, p. 2)

Adaptamos jogo Bingo das Funções criador por (SILVA; FERREIRA, 2010), utilizando conteúdos e conceitos de função afim, onde os alunos deveriam estar cientes do conceito de função, de variável dependente e independente, imagem e domínio. Conteúdos estes trabalhados anteriormente nos roteiros de ação. Tinha como finalidade o jogo reforçar o aprendizado de função afim.

### 3. Preparação das atividades

Os roteiros eram elaborados e planejados de acordo com o andamento da turma. Os assuntos definidos tinham como base no planejamento escolar da turma, atentando para as dificuldades da mesma. Saber interpretar um texto matemático é uma das maiores dificuldades dos alunos, por isso demos a preferência de trabalhar os conteúdos de todos os roteiros por meio da resolução de problemas, pois é uma das maneiras de trabalhar que realmente faz o aluno pensar e interpretar, e não decorar fórmulas e teoremas.



Figura 1: Roteiro “Um estudo sobre Funções”

Para montar os roteiros, primeiramente, definíamos o assunto, o qual, em boa parte dos roteiros, abordava funções e construção de gráficos, pesquisávamos apoio bibliográfico e algumas atividades em livros didáticos. A parte inicial dos roteiros se tratava de uma

atividade dirigida em que o aluno, passo a passo, construía o conceito do tema do roteiro, com uma questão que possibilitava estabelecer a ideia principal das demais atividades. Após isso, seguiam-se situações-problema para a prática e fixação do conteúdo. Essas atividades exigiam interpretação e atenção, os problemas baseavam-se em questões do cotidiano, sendo assim mais fácil a resolução. Para iniciar a construção do primeiro roteiro, traçamos alguns objetivos que estariam por trás das atividades incluídas no roteiro. Como estávamos trabalhando com adolescentes, procurávamos deixar as atividades e os textos dos roteiros de uma maneira que facilitava o entendimento, ou seja, uma linguagem que faz parte do cotidiano dos alunos e que de certa forma, atraente também.

O primeiro roteiro recebeu o título “Um estudo sobre funções”, que abordaria alguns conceitos de funções polinomiais do primeiro grau, noção de variável dependente e independente, e com os seguintes objetivos incorporados: desenvolver o conceito de função a partir de problemas, compreender intuitivamente o conceito de função, e resolver situações-problema que envolva o conceito de função.

Como os alunos iriam começar a estudar funções, decidimos aplicar um roteiro que tratasse desse assunto também, como forma de auxiliar na aprendizagem em sala de aula. Esse modelo de construção dos roteiros de ação foi utilizado em outros cinco roteiros distribuídos ao longo do terceiro e quarto bimestres.

No segundo roteiro, que recebeu o título de “Analisando funções polinomiais do primeiro grau”, onde trabalhamos funções crescentes e decrescentes, com os seguintes objetivos: conhecer funções com taxas de crescimento positiva e negativa, assim como o esboço dos seus gráficos. Já o terceiro roteiro se tratava da construção dos gráficos de todas as funções estabelecidas nos dois primeiros roteiros. Nossos objetivos eram: construir e analisar gráficos a partir de funções afim, representar pares ordenados no plano cartesiano e representar graficamente uma função no mesmo por meio do uso de tabelas de pares ordenados. Com as aplicações desses roteiros, observamos que os alunos desenvolveram o conceito de função, aprenderam construir os gráficos das funções afim, melhorando assim, seu desenvolvimento e rendimento na sala de aula.

O quarto roteiro tratava de um nível mais elevado nos estudos das funções, as funções quadráticas. A implementação dos roteiros anteriores deram uma base substancial acerca do conceito de função, assim decidimos acompanhá-los, pois vimos que funções era um assunto que não poderia ser mal compreendido para a transição desses alunos para o Ensino Médio. Nesse roteiro, a turma iria construir o conceito de funções polinomiais do

segundo grau, a inserção da variável “x” com um grau a mais. Houve nesse ponto pouco entendimento, nessa perspectiva propomos algumas atividades que certamente iriam ajudar no esclarecimento de muitas dúvidas. Todos os problemas propostos em todos os roteiros tratavam de questões com problemas de situações reais, e que talvez fizesse parte do dia a dia dos alunos, facilitando a compreensão das atividades. Um dos objetivos principais desse roteiro era interpretar situações-problema usando funções quadráticas, onde a função obtida pelos alunos, não era uma expressão qualquer, mas uma expressão que traduzia o problema proposto. Para a construção dos gráficos das funções obtidas nesse roteiro, desenvolvemos um quinto roteiro que abordava do esboço das parábolas. Nesses roteiros que discutiam sobre a construção de gráficos, disponibilizamos papel quadriculado para o auxílio da construção dos mesmos.

No final do quarto bimestre, para encerrar as atividades do PIBID na escola, adaptamos o jogo Bingo de Funções, denominamos “Vamos Brincar de Bingo?”. Os percursos pedagógicos utilizados foram: dividiu-se a turma em grupos de três ou quatro alunos, a cada grupo foi distribuída uma cartela que continha uma função afim e os possíveis resultados para “x” e “f(x)”, os números “cantados” poderiam ser também o domínio ou imagem da função que substituídos na função dariam um resultado. O grupo que fizesse a conta certa e marcasse todos os resultados primeiro, ganhava o jogo. O principal objetivo era reforçar e estimular o conceito de variável dependente e independente através da função afim, e destacar a diferença entre variável e incógnita, além de ser uma brincadeira saudável e divertida.

Todos os roteiros mais o jogo foram encaminhados para o coordenador do PIBID o qual fazia suas considerações, adaptações e ajustes, depois submetidos aos supervisores e professores das turmas na escola com a finalidade de obtermos um melhor resultado possível.

#### **4. Aplicação das Atividades**

A aplicação dos roteiros era bem simples. Na primeira etapa, fazia-se a parte da construção dos conceitos juntamente com os alunos para que eles pudessem compreender da melhor forma possível, explicando-se todos os pontos importantes, esclarecendo as dúvidas. Caso algum aluno não tivesse entendido a atividade proposta, explicava-se até haver compreensão, utilizando, se necessário, outros recursos, pois o objetivo da primeira

parte do roteiro era essa. Numa segunda etapa, deixavam-se os alunos fazerem o restante das atividades sozinhos, para vermos se eles tinham entendido o conteúdo. No final, corrigiam-se as atividades esclarecendo todos os pontos em que os alunos tiveram dúvidas. Essa parte era muito importante, pois verificava se realmente eles tinham aprendido o conteúdo ou não, e se não, o que estava impedindo-os. Apesar de planejar a aplicação dos roteiros em apenas duas aulas (1h40min.) sempre acontecia de precisar de quatro aulas para finalizar um roteiro, acontecendo de até precisarmos reaplicar um roteiro.



**Figura 2:** Alunos fazendo um roteiro

A resolução de problemas contribuiu consideravelmente quanto à linguagem matemática, pois muitos dos exercícios no início do projeto, os alunos não compreendiam o que se estava pedindo, era necessário uma intervenção por parte nossa quanto ao esclarecimento, fazendo a releitura do problema de maneira mais compreensível. Nas atividades dos últimos roteiros, nós e o professor da turma, percebemos a melhora na interpretação e solução de muitos problemas. No último roteiro, que foi um pouco diferente da metodologia que se trabalhou nos roteiros anteriores, pois se tratava do jogo Bingo das Funções, até mesmo os alunos que não participavam da maioria das aulas, participaram e gostaram muito. A turma ficou motivada quando souberam que iria ser um bingo de funções. Apesar dos alunos verem como uma brincadeira, muitos reforçaram seus conhecimentos acerca de funções por meio do bingo, principalmente sobre domínio e imagem.

Ao final da aplicação dos roteiros, fazia-se uma reflexão se os objetivos foram alcançados, o que funcionou, o que não funcionou, o que poderia melhorar para o próximo roteiro, nossa conduta como professores, se transmitimos o conteúdo de maneira

compreensível e eficaz, a opinião dos alunos quanto às atividades, se estavam ajudando, se eles mesmos notaram alguma melhora no seu desenvolvimento e etc. Havia muitos alunos desinteressados e que por vezes, atrapalhavam a aula. Fazer os relatórios propostos pelos coordenadores a cada aula, nos fez pensar se realmente estava funcionando todo o trabalho e o que poderíamos melhorar.

## **5. Considerações Finais**

O período que estivemos trabalhando na escola com essas turmas, não foi um período somente de ensino ou só aprendizagem, mas de ambas, pois através das aulas os alunos aprendiam conosco e nós aprendíamos a sermos professores com os alunos. Todas as atividades realizadas certamente contribuíram com a educação matemática dos alunos, bem como a preparação para o ensino médio. Nesse sentido, buscamos melhorar os resultados por meio da prática e estudo, com o objetivo do sucesso na aprendizagem.

Estar inserido no contexto de uma escola e tendo um papel inverso do que se costumava ter dentro dela enquanto aluno, ou seja, ser professor torna-se uma experiência que certamente fará uma grande diferença na formação enquanto licenciados. Ver o ambiente escolar do ponto de vista de um educador mudou radicalmente a concepção do que é a educação e sua importância, o desejo de ser o melhor professor possível, a satisfação quando um aluno consegue se superar, a ansiedade pela aprendizagem dos mesmos e demais outros sentimentos que só é possível se ter dentro de uma sala de aula.

Esse relato se diferencia, pois ele é um dos primeiros da nossa jornada como educadores. Mesmo sendo uma primeira experiência como docentes, esperávamos mais dos resultados. Cremos que conseguimos fazer a diferença para os alunos que queriam aprender e se interessavam pelas atividades, mas nosso objetivo era alcançar todos os alunos. Ao final dessa experiência, faz-se necessário repensar na didática usada na elaboração dos roteiros, dinâmica em sala de aula e a postura como professores para que alcancemos nosso objetivo que é mostrar para os alunos que a matemática não é um “bicho de sete cabeças”, como costumam dizer, mas que ela está presente em tudo o que fazemos no nosso dia a dia, que todos seus conceitos e fórmulas têm sentido e têm uma explicação e eles podem aprender/entender e não decorar/esquecer.

## 6. Agradecimentos

Agradecemos à Capes pelo apoio e financiamento do programa, aos nossos coordenadores do PIBID, Fabiano Souza – UFF e Vinícius Mendes - UFF pela instrução, orientação e ajuda na construção desse trabalho e principalmente pela confiança, ao nosso supervisor Érik Sardela – Escola Viva e aos nossos colegas do PIBID.

## 7. Referências

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM**. Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental. Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'ANTONIO, Sandra Regina. **Linguagem e Matemática: Uma Relação Conflituosa no Processo de Ensino?** 2006. 181 f. Dissertação (Mestrado)– Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2006. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp001417.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2013.

IDEB, Portal. **Ideb e seus componentes**: Santo Antônio De Pádua. Ideb 2011 – INEP. Disponível em: < <http://www.portalideb.com.br/cidade/2803-santo-antonio-de-padua/ideb>>. Acesso em: 08 de fev. 2013.

SILVA, Ariana Costa; FERREIRA, Ana Paula Florencio. **Bingo das Funções**. In: Encontro Paraibano de Educação Matemática. 2010. Monteiro, PB. Disponível em:<<http://www.sbempb.com.br/anais/arquivos/trabalhos/RE-17498113.pdf>>. Acesso em: 1 nov.2012.

WALLE, John A. Van De. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6a ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.