

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Minicurso



## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E FORMAÇÃO CONTINUADA: ESTRATÉGIA PARA O TRATAMENTO DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS VEICULADOS NA PRÁTICA DOCENTE

Regina Célia Guapo Pasquini<sup>1</sup>

Ana Lúcia da Silva<sup>2</sup>

**Resumo:** A formação inicial do professor de matemática deve estar amparada em conhecimentos que estejam vinculados à prática docente, não somente do ponto de vista metodológico, mas, que possa dar segurança ao professor no exercício de sua profissão ao lidar com o conhecimento matemático. No minicurso pretendemos abordar questões que vão nessa tônica e que muitas vezes não são tratadas na formação inicial de forma a promover a compreensão desejada pelo professor. Por meio da Resolução de Problemas como estratégia de ensino desenvolveremos neste minicurso um trabalho análogo ao que realizamos no Grupo de Estudos e trabalho das Olimpíadas de Matemática - GETOM; nossa experiência mostra o quanto é significativo para os professores em formação inicial ou continuada um trabalho nessa direção.

**Palavras Chaves:** Resolução de Problemas. OBMEP. GETOM. Formação Continuada.

### INTRODUÇÃO

É consenso entre educadores que se ocupam com a formação de professores de matemática que a formação continuada deve abordar questões relacionadas à prática docente não somente do ponto de vista metodológico, mas, sobretudo, aquelas relacionadas à compreensão da matemática escolar. Nessa mesma direção estudos realizados mostram que “ (...) o conhecimento veiculado no processo de formação fica “esquecido” como objeto de análise crítica, e a formação matemática na licenciatura fica liberada da obrigação de buscar uma articulação intrínseca com a prática docente escolar” (MOREIRA E DAVID, 2006, p.16).

---

<sup>1</sup> Doutora em educação Matemática pela UNESP – Rio Claro - SP. Docente do Departamento de matemática da Universidade Estadual de Londrina. E-mail: rcgpasq@uel.br

<sup>2</sup> Doutora em Matemática pela PUC – Rio - RJ. Docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina. Coordenadora Regional da OBMEP – PR. E-mail: analucia@uel.br

Com um pensamento na direção contrária é que submetemos este minicurso que abarcará questões emergentes da prática do professor de matemática que são resolvidas, muitas vezes, por conhecimentos que são veiculados na sua formação inicial, mas, que possivelmente não foram tratados ao ponto de promover uma compreensão que pudesse contribuir para a sua prática em sala de aula. Utilizaremos a Resolução de Problemas como mediadora da aprendizagem. Nessa estratégia, tomamos o problema como ponto de partida para que conceitos, ideias e resultados da matemática possam ser construídos.

Esse é o trabalho que realizamos no Grupo de Estudos e Trabalho das Olimpíadas de Matemática – GETOM, na Universidade Estadual de Londrina – Londrina – Paraná – Brasil. O grupo é constituído por quatro professoras do Departamento de Matemática da Universidade, professores que ensinam Matemática na educação básica pública, e alunos do curso de Licenciatura em Matemática e de outros cursos, que desenvolvem ações relacionadas aos trabalhos vinculados às Olimpíadas Brasileiras de Matemática da Escola Pública – OBMEP.

O GETOM é um projeto de formação continuada de professores que ensinam matemática e cuja ação é promovida por meio de reuniões mensais presenciais que são realizadas por meio de oficinas. Essas reuniões são realizadas aos sábados durante os períodos manhã e tarde, com o objetivo de discutir questões que permeiam a prática docente em Matemática. Mais especificamente, no período da manhã, são desenvolvidos presencialmente, estudos subsidiados por materiais oferecidos pela OBMEP e por materiais elaborados pelas professoras coordenadoras que conduzem os trabalhos. A escolha desses materiais torna possível abordar detalhes que muitas vezes são sucintos, mas, que exercem fundamental diferença na formação do professor. No período da tarde é dada continuidade a esses estudos por meio de novas tecnologias de informação (TIC). Softwares livres mediam a aprendizagem de conteúdos de matemática discutidos ainda pela manhã, ou outros. Usamos ainda o ambiente da Plataforma Moodle, um ambiente virtual, como facilitador para a continuidade das discussões, isso nos permite dar continuidade às discussões de assuntos que por vezes ainda não puderam ser esgotados, até que o próximo encontro seja realizado.

## **A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - RP**

O minicurso tratará de questões relacionadas à prática do professor de Matemática com vistas a promover compreensões sobre conhecimentos veiculados na prática do professor

de Matemática. Por meio da estratégia de ensino Resolução de Problemas – RP, pretendemos tratar de conhecimentos que muitas vezes são marginalizados na formação do professor.

O *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) publicou recomendações por meio de um documento intitulado *Na Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics in the 1980's* colocando que a "resolução de problemas deve ser o foco da matemática escolar" (ONUCHIC, 1999, p.204)

Mas o que é um problema? Segundo Onuchic & Allevato (2011) "é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer" (p. 81). Ou seja, aquilo que não é do meu interesse ou que não me importa saber não é um problema para mim.

Sobre a resolução de problemas no ensino de matemática podemos encontrar diferentes concepções e compreensões. Foi "a partir dos Standards 2000 que os educadores matemáticos passaram a pensar numa metodologia de ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas" (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p.80).

Corroborados pelo documento oficial que rege a Educação Básica no Estado do Paraná,

Cabe ao professor assegurar um espaço de discussão no qual os alunos pensem sobre os problemas que irão resolver, elaborem uma estratégia, apresentem suas hipóteses e façam o registro da solução encontrada ou de recursos que utilizaram para chegarem ao resultado. Isso favorece a formação do pensamento matemático, livre do apego às regras (PARANÁ, 2008).

Dessa forma, trazemos a Resolução de Problemas como estratégia de ensino: o problema é ponto de partida para que conhecimentos matemáticos sejam construídos e, o conteúdo em si, que desejamos abordar, seja sistematizado a partir da resolução de um ou mais problemas.

### **Uma Mostra de nosso trabalho: “2,8 é um número par?”**

Com o objetivo de mostrar o trabalho desenvolvido nas oficinas que realizamos no GETOM e que pretendemos desenvolver nesse minicurso apresentaremos uma situação que ocorreu em um de nossos encontros.

Os encaminhamentos abaixo surgiram a partir da seguinte afirmação: “2,8 é um número par”.

Inicialmente recorreremos à definição de um número par, um número ímpar, depois a questões como: o zero é um número par ou um número ímpar? Como 2,8 é um número

racional recorremos à definição de Número Racional, ao Conjunto dos Números Racionais. A partir da representação em que o número se apresenta resgatamos a Representação Decimal de um Número Racional. Trouxemos o Algoritmo da divisão à tona para abarcarmos essas questões. De algum comentário surgiu a definição de números primos. Relembramos o processo de determinação de primos conhecido como Crivo de Eratóstenes. Durante várias discussões sobre resultados e conceitos envolvidos surge a questão: o que é um número inteiro? Encaminhamos essa discussão para outro encontro, por conta do tempo que necessitávamos. Entretanto, isso nos lembrou de referenciar uma grande área de aplicação da Teoria de Números que é a Criptografia. Comentamos a respeito do que se trata essa área e as bases sobre a qual ela pode se desenvolver além de números primos, como: matizes e funções bijetoras. Trabalhamos com um exemplo, que, embora seja simples, reflete o princípio da codificação. Segue abaixo esse exemplo similar ao que elaboramos naquele dia no momento dessa discussão:

*Vamos codificar?* Considere o alfabeto e as seguintes correspondências:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N	O	P	Q	R	T	U	V	X	W	Y	Z	
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	

Agora decifre a seguinte mensagem: (2 - 13 - 15 - 18)

Solução: Se considerarmos a função bijetora  $f: \{ \text{letras do alfabeto} \} \rightarrow \{1,2,3,\dots, 25\}$  definida por  $f(x) = x + 1$  a função que descodifica a mensagem, ou seja, que nos permite decifrar a mensagem, é a função inversa  $f^{-1}$  de  $f$ ,  $f^{-1}: \{1,2,3,\dots, 25\} \rightarrow \{ \text{letras do alfabeto} \}$ , que será definida por  $f^{-1}(x) = x - 1$ . Com isso, após a correspondência teremos a mensagem:

A M O R

Vale observar que além de vários conceitos matemáticos envolvidos nessa “brincadeira” oportunizamos uma forma lúdica de levar o conceito de correspondência, e outros afins para a discussão. Todos os conceitos, ideias, resultados foram sistematizados e registrados pelos professores. Movimentamos além de conhecimentos relativos à prática docente do ponto de vista da matemática, outros, como estratégias sobre como tratar um assunto, já que trouxemos um modelo de uma aplicação de conceitos de matemática para a sala de aula. Embora nosso espaço aqui seja inferior ao que necessitaríamos para expor os resultados desse trabalho, trouxemos uma pequena demonstração ainda que superficial sobre como deverá ser nosso trabalho nesse minicurso.

## **O MINICURSO**

### **1. Desenvolvimento**

Desenvolveremos o minicurso da mesma forma como conduzimos as oficinas para os professores da Educação Básica no GETOM, o grupo supracitado. Nossa prática nos mostra vários pontos positivos em relação a essa escolha. O primeiro é o fato de adotarmos a RP como mediadora para o desenvolvimento do nosso trabalho, pois, as questões que em geral suscitam dos problemas são as mesmas que fundamentam muitas das ações daqueles professores na sua prática docente. Outro ponto refere-se à crença que o trabalho com uma estratégia de ensino diferenciada pode incentivar o professor a adotá-la, pois, com o trabalho desenvolvido promovemos uma compreensão da forma como a RP se apresenta como possibilidade de trabalho, referenciando-a. Por outro lado, os problemas nos permitirão apresentar o lado formal da matemática quando as sistematizações dos conteúdos envolvidos na solução dos problemas puderem ser realizadas. Pois nessa fase, emergem definições, resultados, teoremas, suas respectivas demonstrações, que, em geral, são despercebidos pelos professores durante sua formação em relação à sua importância.

### **2. Objetivos**

Geral:

Abordar conhecimentos da matemática acadêmica que são veiculados na prática docente.

Específicos:

- Colaborar com a formação do professor no que diz respeito a exploração de problemas e exercícios desafiadores como metodologia diferenciada na sala de aula.
- Estimular o uso de problemas desafiadores como material didático na sala de aula.
- Desenvolver uma cultura entre os professores que situe os problemas como elementos importantes para as aulas de matemática.
- Oferecer aos professores um ambiente acadêmico e orientado para que possam se expor e manifestar frente às dificuldades de sua prática e que permita realizar discussões sobre assuntos veiculados na sua prática tanto do ponto de vista matemático quanto do metodológico.

- Realizar um trabalho com os professores a fim de prepará-los para um trabalho diferenciado com seus alunos, especialmente a partir dos problemas do Banco de Questões (BQ) da OBMEP<sup>3</sup>.
- Dar oportunidade para o professor vivenciar a exploração de problemas que podem ser desafios para os alunos, estabelecendo paralelos com os conteúdos do currículo oficial do ensino fundamental e Médio.
- Utilizar os “erros” que possivelmente são cometidos como instrumento de aprendizagem.

### **3. Etapas:**

Planejamos as seguintes etapas para o minicurso:

#### **ETAPA 1:**

Tomaremos um problema previamente escolhido como ponto de partida. Distribuiremos o problema para os professores que poderão trabalhar em grupos a fim de apresentarem uma solução.

#### **ETAPA 2:**

Seguindo as etapas da Resolução de Problemas sistematizaremos os conhecimentos a partir da resolução que os participantes propuseram. Em uma plenária socializaremos uma ou mais soluções apresentadas pelos participantes do minicurso, de acordo com a produção. Da solução poderão emergir conceitos e ideias que pretendemos abordar, e muitas vezes, outros conhecimentos previamente não previstos. Isso torna o processo rico e formativo inclusive para nós que conduziremos os trabalhos. Analisaremos os conhecimentos necessários para a resolução daquele problema e abordaremos todas as formas possíveis de solução, todos os conceitos e ideias da matemática que foram envolvidos e as ramificações destes e, que, muitas vezes, nos levam a caminhos sequer percorridos. Durante esse caminhar ainda será possível revelar outros pontos trazendo à tona outras aplicações ou vínculos entre aplicações, teorizações e problematizações num ir e vir, ou seja, pelo problema trazemos a matemática que desejamos e pela matemática podemos visualizar outras aplicações daquele conteúdo matemático. Essas aplicações podem ser de um nível acadêmico, porém, introdutoriamente podem ser compreendidas tanto por professores como por seus alunos.

#### **ETAPA 3:**

---

<sup>3</sup> O material Banco de Questões é disponibilizado pelo site da OBMEP.

Nessa etapa que em geral não é disjunta da anterior, sistematizaremos os conhecimentos construídos. Realizaremos uma exposição compartilhada na construção dos conceitos e ideias tratados, construindo as definições e os resultados necessários para aquela apresentação.

ETAPA 4:

Ao término do minicurso apresentaremos um arrazoado sob como a Resolução de Problemas pode ser adotada como estratégia de Ensino, a partir dos estudos que alguns autores apresentam no campo da Educação Matemática. Consideramos essa etapa importante, pois será uma oportunidade de socializarmos nossas experiências a partir dos trabalhos desenvolvidos com o GETOM. (O desenvolvimento dessa etapa dependerá do tempo disponível)

**4. Recursos:** Serão necessárias folhas com problemas impressos (que levaremos) e um projetor DATASHOW.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação continuada de professores que ensinam matemática é o destaque nesse trabalho. Realizamos ações nessa direção por meio do GETOM (Grupo de Estudos e trabalho das Olimpíadas de Matemática) por meio de um projeto de extensão desde o ano de 2007.

Participam desse grupo, voluntariamente, aproximadamente quarenta professores da escola pública de Londrina e região. Amparados pelos depoimentos sobre o trabalho que realizamos no GETOM, podemos dizer que o minicurso trará à tona a formação do professor que ensina matemática sob uma ótica distinta das promovidas nos cursos de formação a que em geral os professores participam.

Além de desenvolvermos um trabalho que trará conhecimentos que emergem da prática do professor, oportunizaremos momentos de discussão sobre a Resolução de Problemas como estratégia de ensino.

A oportunidade de desenvolvermos nosso trabalho por meio de material especializado da OBMEP, sob a perspectiva de explorá-lo didaticamente, de modo sistemático e com o acompanhamento de professores, nos traz oportunidades de incluí-lo no planejamento das aulas dos envolvidos e contribuir para o enriquecimento de material de estudo dos seus alunos.

O trabalho com questões a partir do Banco de Questões da OBMEP pode aproximar o professor desse programa favorecendo uma maior participação dos seus alunos nas

Olimpíadas. Mais ainda, acreditamos que o contato dos alunos da educação básica pública com as Olimpíadas pode despertar um maior interesse desses pela matemática.

## **REFERÊNCIAS**

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores. *Zetetiké*, v.11, n.19, pp. 57-80. 2006

ONUCHIC, L. R. *Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas*. In: BICUDO, M. A. V. (Org) *Pesquisa em Educação Matemática*. São Paulo: Editora UNESP, p.199-220. 1999.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.. *Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas*. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, SP, v.25, n.41, p.73-98. 2011

PARANÁ, *Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática*. Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2008.