



Resolução de Problemas: Concepções e Uso no Ensino da Matemática

Janete Aparecida **Klein**
Universidade Federal do Tocantins
Brasil

janeteklein@uft.edu.br

Severino Rogerio **Pereira**
Universidade Federal do Tocantins
Brasil

rogerio@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho objetivou investigar as concepções de professores sobre a Resolução de Problemas, bem como identificar os tipos de problemas que são utilizados no ensino da Matemática. Autores como Huerte e Bravo (2006), Polya (1995), dentre outros contribuíram na reflexão e análise da pesquisa. A metodologia teve como instrumento de coleta de dados a aplicação de questionários. Os resultados foram representados através de gráficos, a análise categorizada a partir de ideias e palavras semelhantes. Constatou-se a concepção de Resolução de Problemas enquanto metodologia, comumente (re) elaborados como problemas do tipo padrão aplicados como exercício de fixação. O livro didático é quase unanimidade enquanto recurso didático mais utilizado nas aulas, com evidências do uso da internet e jogos como alternativas motivadoras. Reconhecer os tipos de problemas e escolher o mais adequado está relacionado com o planejamento e objetivos propostos pelos professores. Planejar aulas com objetivos claros é fundamental à aprendizagem matemática.

Palavras chave: concepções, resolução de problemas, ensino da matemática.

Atualmente a educação no espaço escolar tem provocado muitos pesquisadores a desenvolver estudos no sentido de discutir as relações que permeiam o ensino e a aprendizagem, entre elas as que envolvem a Matemática.

A Resolução de Problemas no ensino da Matemática passou a fazer parte de discursos e de pesquisas no campo da Educação Matemática nas últimas décadas. Isso se deve à preocupação e

a necessidade de mudanças no ensino da Matemática em nível da Educação Básica no sentido de promover o ensino efetivo de conceitos e conteúdos matemáticos essenciais para a formação do sujeito atuante no meio em que vive e que seja capaz de resolver problemas com autonomia.

Muitos pesquisadores com Huerte e Bravo (2006), Polya (1995), Boavida (1993), dentre outros afirmam que, na aprendizagem da Matemática, o uso da Resolução de Problemas é fundamental, pois, segundo eles permitem ao aluno colocar-se diante de questionamentos e o pensar por si próprio, possibilitando o exercício do raciocínio lógico, a elaboração de estratégias de resolução que contribui para o desenvolvimento do espírito investigativo e não apenas o uso padronizado de regras e fórmulas em um processo mecânico do tipo 'siga modelo'.

Preocupações como essas instigaram a pesquisa com professores de Matemática no intuito de investigar as concepções sobre Resolução de Problemas, bem como identificar os tipos de problemas utilizados pelos professores no ensino da Matemática e os objetivos a que se propõem nas diversas situações na sala de aula foi aplicado questionário com questões objetivas e discursivas aplicado nas escolas, com professores de Matemática do 6º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio da cidade de Arraias.

Para subsidiar a análise e reflexão dos estudos e dos dados obtidos foram abordados aspectos teóricos que apresentam concepções de vários autores quanto ao significado e entendimento sobre Resolução de Problemas, do que são problema, problemas matemáticos, bem como os tipos de problemas matemáticos e sua aplicação no ensino da Matemática.

Concepções sobre a Resolução de Problemas

As discussões se tornam interessantes e relevantes para o entendimento do que é essencial ao ensino da Matemática quando essas acontecem no sentido de contribuírem para o entendimento do que vem a ser a Resolução de Problemas. Dentre vários estudos recentes em diversas temáticas há uma tendência que está atraindo a atenção de pesquisadores constituída por trabalhos relacionados às concepções de professores frente ao conhecimento matemático e seu ensino na educação básica.

Brito (apud KLEIN, 2006, p. 15) considera que concepção é toda “maneira própria de cada indivíduo elaborar, interpretar, representar suas ideias e agir de acordo com as mesmas”. A autora considera ainda que a construção de uma concepção se dá “a partir das experiências individuais que são influenciadas por uma série de variáveis do ambiente”.

Para conhecer concepções que as pessoas têm sobre algo ou alguém perpassa pelo entendimento de que a mesma tem uma natureza essencialmente cognitiva, associados ao pensar, que atuam como filtro, dando sentido às coisas ou atuando como um elemento bloqueador para novas situações (PONTE, 1992).

O interesse pelo estudo das concepções de professores baseia-se, segundo Ponte (1992, p. 185) “no pressuposto de que existe um substrato conceptual que joga um papel determinante no pensamento e na ação, mas constitui uma forma de organizar, de ver o mundo, de pensar”.

Quanto ao ensino da Matemática pela Resolução de Problemas, algumas dessas variáveis estão relacionadas com a maneira de ver a Matemática, ou seja, de vê-la como um corpo de conteúdos ou como um corpo de conhecimentos historicamente construídos e em constante construção. Isso gera concepções ligadas à prática de transmitir os conceitos/conteúdos e não de construir ou reconstruir os conhecimentos presentes na disciplina de Matemática e também na vida cotidiana de cada um (KLEIN, 2006).

A Resolução de Problemas é concebida por Lupinacci e Botin (2004) como um método eficaz

para desenvolver o raciocínio e para motivar os alunos para o estudo da Matemática. O processo ensino e aprendizagem podem ser desenvolvidos através de desafios, problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos.

Nesse sentido, a Resolução de Problemas abre possibilidades de utilizá-la para introduzir novos conteúdos de Matemática, ajudar os alunos na compreensão dos conceitos e facilitar a aprendizagem de processos, assim como desenvolver a autonomia no fazer matemático.

Concebe-se hoje e se justifica a importância à Resolução de Problemas, não apenas por razões relacionadas com necessidades da sociedade no seu conjunto ou com características da Matemática enquanto ciência, também pode ser acrescida a relação com o ensino e a aprendizagem da Matemática no contexto escolar.

Existe ampla literatura sobre Resolução de Problemas e diferentes interpretações para o conceito de problema atendendo alguns pontos de vista. Segundo dicionário de Língua Portuguesa de Aurélio Buarque de Holanda, problema é *uma questão Matemática, proposta para que se dê a solução; dúvida; proposta duvidosa; que pode ter muitas soluções, aquilo que é difícil explicar ou resolver*.

Muitos pesquisadores concebem problemas com entendimentos diferentes como se pode verificar nos escritos de Moraes (apud CURI, 2002) ao afirmar que um problema exige três componentes básicos para existir: *ter uma informação (dados) conhecida e acessível; ter uma informação desconhecida a ser encontrada* e alguns fatores que delimitam o campo em que queremos desenvolver, ou seja, conhecimentos a priori que serão utilizados.

Entretanto há a concepção de que um problema é uma tarefa para a qual o indivíduo se confronta e deseja ou precisa encontrar uma solução. Para Chi e Glaser (apud PEREIRA, 2002) o problema é uma situação na qual um indivíduo atua com o propósito de alcançar uma meta utilizando para tal alguma estratégia em particular que não necessariamente tem ao seu dispor no momento. Assim, se o indivíduo não tem prontamente disponível os procedimentos lança-se a fazer tentativas para encontrá-la, ou seja, um problema é uma situação na qual uma pessoa deseja fazer algo, porém desconhece o caminho das ações necessárias para concretizar a sua ação.

Um problema matemático, segundo educadores e pesquisadores da Educação Matemática é toda situação requerendo a descoberta de informações Matemáticas desconhecidas para a pessoa que tenta resolvê-lo, e/ou a invenção de uma demonstração de um resultado matemático dado. É necessário elaborar estratégias e criar idéias, ou seja, pode até ocorrer que quem resolve conheça o objetivo a chegar, mas só estará enfrentando um problema se ele ainda não tem os meios para atingir tal objetivo.

Os problemas matemáticos estão relacionados com a própria concepção do que é um problema, bem como pressupor que, para resolvê-lo se faz necessário elaborar vários procedimentos de resolução, comparar seus resultados e validar os procedimentos utilizado. Nessa direção, Polya (1995) cita os seguintes tipos de problemas:

- *Problema rotineiro*: se puder ser solucionado pela substituição de dados específicos ou pelo seguimento, passo a passo, de algum exemplo muito batido;
- *Problemas de determinação*: é aquele que tem por objetivo encontrar o valor de uma incógnita; pode ser teórico ou prático, abstrato ou concreto, problema sério ou simples enigma. Tem como partes principais a incógnita, os dados e a condicionante;
- *Problemas de demonstração*: é aquele que tem como objetivo mostrar conclusivamente que certa afirmativa, claramente enunciada, é verdadeira ou, então, que é falsa. Tem como partes principais a hipótese e a conclusão do teorema que tiver que ser provado ou refutado;
- *Problemas práticos*: são aqueles que as incógnitas, os dados e as condicionantes são

mais complexos e menos nitidamente definidos. Para resolver esse tipo de problemas utiliza-se o problema matemático. É necessário certo conjunto de conhecimentos previamente adquiridos (p. 124-127). (*grifo nosso*)

Independentemente do tipo de problema a propor é essencial que seja desafiador e que desperte a curiosidade e o gosto pela busca da solução, quando há solução. Nesse caso, os problemas podem estimular a curiosidade do aluno e fazê-lo a se interessar mais pela Matemática, de modo que ao tentar resolvê-los o aluno desenvolva criatividade e o raciocínio, além de utilizar e ampliar o seu conhecimento matemático.

O fato, no entanto é que há professores de Matemática da Educação Básica que, segundo Pereira (2002) confundem problemas com exercícios por não ter entendimento claro sobre o que é problema e, induzidos por muitos livros didáticos que apresentam problemas como exercício e exercícios com problemas, o utilizam como equivalentes para ensinar um determinado conteúdo matemático.

Por isso é necessário deixar claro a diferença que existe entre problema e exercício. Uma ideia clara do que é exercício é a apresentada por Pereira (2002) ao defini-la como uma atividade de adestramento no uso de alguma habilidade ou conhecimento matemático já conhecido pelo aluno, como a aplicação de algum algoritmo ou fórmula já conhecida. Enquanto que o problema envolve, necessariamente a invenção e/ou criação significativa, mesmo que utilize conhecimentos prévios.

Com relação aos objetivos a que o professor propõe ao utilizar a resolução de problemas, Polya (1995, p. 3) afirma que “o professor que deseja desenvolver nos alunos o espírito solucionador e a capacidade de resolver problemas deve incutir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar”.

Sendo assim, utilizar sempre os mesmos tipos de problemas em todas as etapas do ensino da Matemática contribui para tornar aulas desinteressantes e alunos desmotivados. O interessante é resolver diferentes problemas com uma mesma estratégia e aplicar diferentes estratégias para resolver um mesmo problema, pois esse movimento facilitará a ação futura dos alunos diante de um problema novo (DANTE,1991).

Quanto ao momento a ser aplicado a resolução de problemas no ensino da Matemática, Huerte e Bravo (2006) se posicionam sugerindo que não devem ser reservados para serem considerados depois da aprendizagem acontecer e sim considerar como um contexto em que a aprendizagem das idéias Matemáticas aconteçam.

Os problemas matemáticos cujos objetivos estão direcionados ao ensino da Matemática podem ser divididos, segundo Silveira (2001) em quatro tipos:

- **Problemas de sondagem:** para a introdução natural e intuitiva de um novo conceito;
- **Problemas de aprendizagem:** para reforçar e familiarizar o aluno com um novo conceito;
- **Problemas de análise:** para a descoberta de novos resultados derivados de conceitos já aprendidos;
- **Problemas de revisão e aprofundamento:** para revisar os tópicos já vistos e aprofundar alguns conceitos.

Ao professor cabe saber utilizar e ou elaborar problemas tendo sempre claro os objetivos a que se propõe no ensino de conteúdos/conceitos matemáticos para que a aprendizagem se efetive, instigar e incentivar os alunos a buscar novos desafios através da pesquisa e resolver problemas que vão para além da sala de aula, desenvolvendo, portanto, a autonomia dos alunos na ação de elaborar e resolver problemas.

Trajétoria metodológica

Escolher o caminho metodológico implica em escolher técnicas de coleta de dados que dão subsídios para responder ao problema de pesquisa. Utilizou-se da pesquisa quantitativa e qualitativa com uso de questionário, com questões fechadas (que restringem a liberdade de resposta) e questões semiabertas (que há liberdade de resposta dentro do espaço que está sendo sugerido). As questões combinadas entre si foram organizadas a fim de se obter mais subsídios para a análise das justificativas a respeito do estudo.

Elaborou-se as perguntas com a finalidade construir a resposta ao problema de pesquisa proposto no estudo.

1- *Quais concepções os professores possuem sobre a resolução de problemas no ensino da Matemática?*

2- *Quais os tipos de problemas utilizam no ensino da Matemática?*

3- *Quais os objetivos utilizam ao aplicar a resolução de problemas no ensino da Matemática?*

Houve o cuidado na disposição das mesmas no sentido de direcionar as respostas dadas pelos sujeitos da pesquisa, que complemente o raciocínio utilizado nas questões anteriores. Portanto, a apresentação dos dados e a análise estão relacionados a mais de uma das questões de pesquisa que estão organizadas em duas partes. A primeira parte corresponde às respostas das questões objetivas e a segunda das justificativas das questões semiabertas.

Os participantes dessa pesquisa foram os professores de Matemática que atuam nas escolas estaduais da cidade de Arraias, TO. Sendo que, do total dos oito professores que responderam o questionário, cinco (5) atuavam nos anos finais do Ensino Fundamental, dois no Ensino Médio e um, no ano final do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Todos os professores possuem formação em Matemática com mais de 25h semanais de trabalho.

Resultados dos dados e análise: 1ª parte

Para enriquecer a análise dos dados foram utilizados fragmentos de registros de professores, sendo eles identificados como P.1, P.2, P.3 e assim sucessivamente. Nessa primeira etapa, a intenção das questões está relacionada com o objetivo de identificar as concepções dos professores sobre a Resolução de Problemas. Os resultados obtidos estão representados nos gráficos a seguir.



Gráfico um. Fonte: PEREIRA, Severino Rogério (2010).

O gráfico indica que 62% dos professores entendem a Resolução de Problemas como **metodologia** de ensino da Matemática. Enquanto que 25% dos professores entendem a Resolução de Problemas enquanto **tendência** e 13% responderam outros, citando a resolução de problemas como **estratégia** de ensino.



Gráfico dois. Fonte: PEREIRA, Severino Rogério (2010).

Dos oito (8) professores que responderam a essa pergunta, 62% afirmam que aplicam na **maioria das vezes** a Resolução de Problemas na sala de aula enquanto que, 38% afirmam que **sempre** utilizam.

Percebe-se nos resultados que 100% dos professores utilizam a resolução de problemas e isso pode ser um indicativo de construção da concepção dos professores enquanto *recurso metodológico* para o ensino da Matemática.

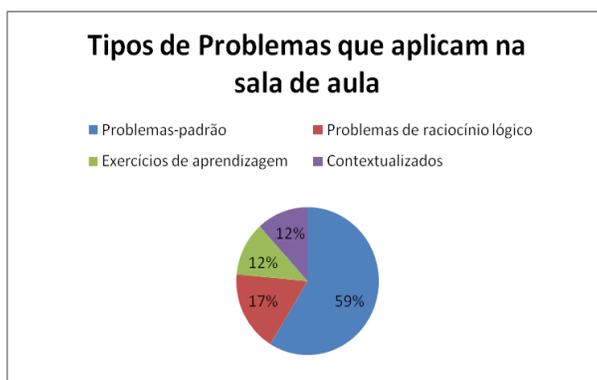


Gráfico três. Fonte: PEREIRA, Severino Rogério (2010).

As respostas dadas pelos professores foram organizadas em categorias por aproximação. Isso se deve ao fato da questão não ser de múltipla escolha e sim uma 'pergunta de ação'.

Das quatro categorias elaboradas e representadas no gráfico mostram que 59% aplicam problemas do tipo **problema padrão**, que correspondem aos "problemas rotineiros" (POLYA, 1995).

Outra categoria elaborada é problemas de **raciocínio lógico** com 17% das respostas. Nessa categoria encontra-se respostas como "problemas de raciocínio lógico" (P.8), "raciocínio lógico" (P.6), "problemas que envolve lógica, raciocínio, atenção,..." (P.4).

Também surge a categoria dos problemas **contextualizados** (17%) presentes nas falas como

"...enfocando as situações cotidianas" (P.1), "contextualizados" (P.7) e exercícios de aprendizagem com 17% que nas falas dos professores se apresentam como "aprendizagem" (P.6), para o desenvolvimento e aprendizagem do aluno.

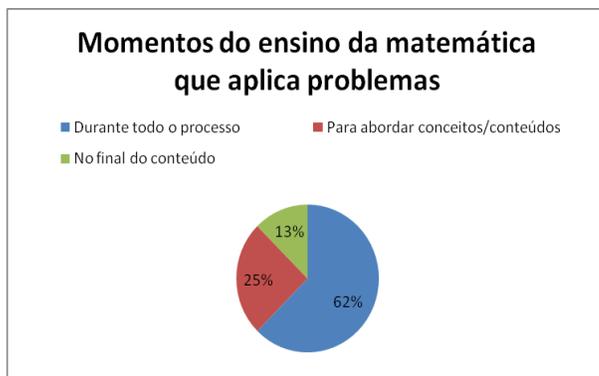


Gráfico 4. Fonte: PEREIRA, Severino Rogério (2010).

Os resultados mostram que 62% responderam que aplicam problemas **durante todo o processo** de ensino da Matemática. Essa prática mostra que o tipo de problema mais comumente utilizado são os "problemas de aprendizagem" (Silveira, 2001) cujos objetivos é de reforçar e familiarizar o aluno com um novo conceito, confirmado pelos 59% dos professores que reponderam utilizar **problemas padrão**, no ensino da Matemática.

Esse resultado associado aos 100% dos professores que afirmam utilizar a resolução de problemas no ensino da Matemática contribuem para reforçar a concepção da Resolução de Problema como *metodologia*.

Enquanto que 25% dos professores afirmaram aplicar problemas em momentos **para abordar conceitos/conteúdos** que podem estar associados aos objetivos de ensino, citados por (Silveira, 2001) como "problemas de sondagem", ou seja, são direcionados para a introduzir natural e intuitivamente um novo conceito.

Os outros 13% dos professores afirmam que utilizam problemas **no final do conteúdo**. Essa prática pode estar associada ao uso dos problemas padrão e de atividade de aprendizagem que representam 71% das citações relacionados aos tipos de problemas que utilizam.

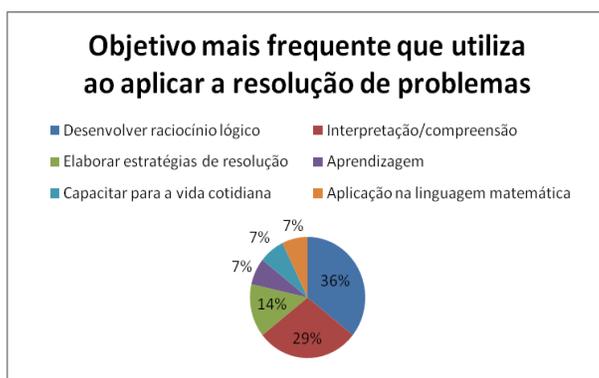


Gráfico 5. Fonte: PEREIRA, Severino Rogério (2010).

As respostas a essa questão foram organizadas em categorias, sendo que 36% dos professores afirmam utilizar como objetivo **desenvolver raciocínio lógico** ao aplicar a resolução de

problemas que podem ser do tipo **problemas padrão** e problemas **de raciocínio lógico, durante todo o processo** de ensino do conteúdo matemático.

A categoria **interpretação/compreensão** obteve 29%, sugerindo a idéia que os professores utilizam os problemas do tipo **contextualizado** para que os alunos tenham autonomia de resolver os problemas como se percebe na citação "objetivo é que os alunos interpretem, planejem a solução dos problemas" (P.1), "interpretação e entendimento" (P.7) confirmando o objetivo de elaborar estratégias de resolução presente na citação "desafiar o aluno a encontrar o desconhecido por meio de ... diferentes estratégias de ataque" (P.3).

As categorias **aplicação na linguagem Matemática, aprendizagem e capacitar para a vida cotidiana**, todas com 7% mostram que os professores utilizam a resolução de problemas matemáticos com uso de símbolos e operações características do problemas do tipo "problemas de determinação" entendido por Polya (1995).

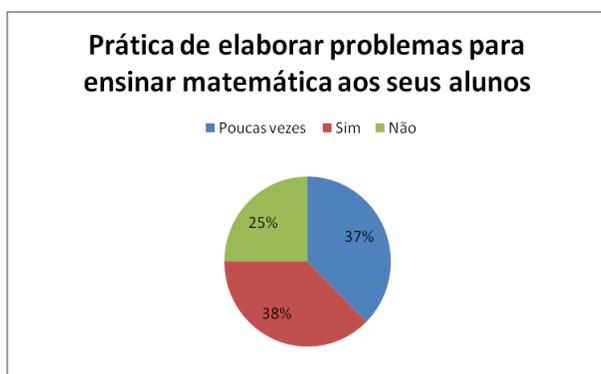


Gráfico 6. Fonte: PEREIRA, Severino Rogério (2010).

Como pode ser observado no gráfico, 75% dos professores **possuem a prática de elaborar problemas** para ensinar Matemática nas suas aulas, sendo que 38% responderam que **sim** enquanto que, 37% responderam que **poucas vezes** elaboram problemas. Esse resultado confirma que os professores utilizam a Resolução de Problemas **durante todo o processo** de ensino ou para iniciar um conteúdo.

Quanto aos 25% que responderam **não** ter a prática de elaborar problemas pode indicar que os professores tem por hábito o uso de problemas de livros didáticos, geralmente não contextualizados com a realidade do aluno.

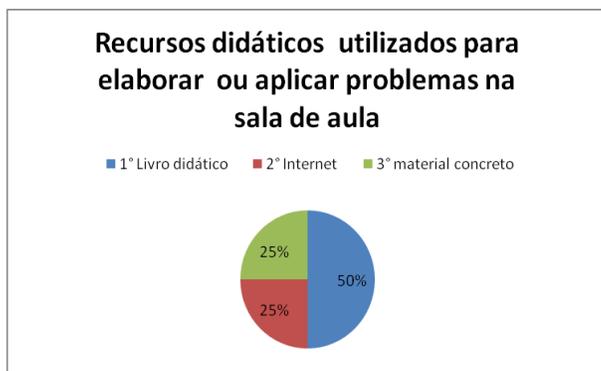


Gráfico 7. Fonte: PEREIRA, Severino Rogério (2010).

As respostas dos professores foram organizadas em três categorias principais, sendo que 50% das evocações representam a categoria do **livro didático**, 25% representam a categoria **material concreto** e 25%, **internet**.

Quanto a outra metade das respostas estão relacionadas com os recursos utilizados na resolução de problemas. Observa-se aqui um movimento de preocupação por parte de professores no sentido de mudar sua prática com relação ao ensino da Matemática. Há tentativas de utilizar materiais concretos como "jogos (dama, dominó, jogo das varetas)" (P.2), "receitas ilustradas, materiais de madeira" (P.3); "pegavaretas, dama, xadrex, dados, cartolinas, DVDs" (P.6) como meio de proporcionar aulas mais interessantes além de contribuir na aprendizagem da Matemática, e, nessa mesma perspectiva, a **internet** com 25%. Porém, não está claro como esses professores utilizam esses materiais como recurso para a resolução de problemas.

O que se percebe nessa primeira análise é como a resolução de problemas está presente na prática pedagógica dos professores. Consta-se a concepção da Resolução de Problemas enquanto metodologia importante e necessária no ensino da Matemática. Também constata-se as concepções dos professores quanto ao uso da Resolução de Problemas com objetivos de desenvolver o raciocínio lógico, interpretação e compreensão dos elementos que compõem os problemas. Problemas esses do tipo rotineiro e de determinação.

Resultados dos dados e análise: 2ª parte

As questões dessa etapa foram elaboradas no sentido de obter mais informações relacionadas às questões da primeira etapa que contribuem na busca das respostas às questões de pesquisa propostas.

Para melhor analisar o conteúdo das respostas dadas pelos professores, organizou-se as seguintes categorias: *tipos de problemas utilizados nas aulas; relevância do uso da resolução de problemas no ensino da Matemática; aprendizagem do aluno pela resolução de problemas.*

Essas categorias tiveram como base a análise de conteúdo dos registros feitos pelos sujeitos ao responderem as questões da segunda etapa da pesquisa. Agrupou-se conforme palavras ou frases com mesmo sentido.

Categoria 1: tipos de problemas utilizados nas aulas

O ensino e aprendizagem da Matemática com a utilização da resolução de problemas requer atenção por parte dos professores no que consiste a escolha do problema que melhor se adequa aos objetivos a que se propõe e também nos momentos a serem trabalhados. A concepção que o professor tem sobre o que é um problema e o tipo de problema a ser aplicado é fundamental para garantir a aprendizagem de conceitos/conteúdos matemáticos.

Partindo desses pressupostos, fez-se um levantamento, a partir das perguntas, dos tipos de problemas que os professores utilizam em sala de aula e constatou-se, confirmando os resultados obtidos na primeira etapa, que os tipos de problemas mais comumente utilizados pelos professores são do tipo "problemas rotineiros" e "problemas de determinação", descritos por Polya (1995).

Os "problemas rotineiros" são citados por quatro professores dos sete que participaram dessa etapa. Isso significa que mais da metade tem a prática de utilizar esses tipos de problemas, confirmando os 62% que responderam utilizar os problemas padrão, aqui identificados como rotineiro, segundo características dadas por Polya (1995), como ilustra o seguinte problema:

"Um comerciante comprou 1250 laranjas e que colocá-las em caixas, cada uma das quais comporta 5

dezenas dessas laranjas. Quantas caixas serão necessárias?" (P.1).

Tipo de problemas como esses citados pelos professores tem, segundo eles, objetivo de "desenvolver o raciocínio lógico do aluno" (P.4) e para que o aluno "desenvolva a interpretação e elaborar a solução" (P.1). Confirma-se as concepções que os professores possuem quanto a aplicação da Resolução de Problemas no ensino da Matemática.

Os "problemas de determinação" estão presentes na citação de três professores ao apresentarem problemas que envolvem incógnitas. Pode-se concluir que os professores utilizam problemas como recurso de aprendizagem de conceitos que envolvem a Álgebra, como pode-se observar no seguinte problema:

"Um aparelho eletrodoméstico está à venda numa loja nas seguintes condições: uma entrada de x reais e 4 prestações de y reais. Se a loja vendeu, em um dia, 10 desses aparelhos, qual o polinômio que apresenta a quantia que a loja vai faturar com essa venda?" (P.5)

Esses exemplos citados pelos professores confirmam aos objetivos que propõe referentes ao desenvolvimento da "interpretação/compreensão" bem como se familiarizar com a linguagem da Matemática, exemplificado pelo professor (P.3).

Categoria 2: relevância do uso da resolução de problemas no ensino da Matemática

A importância da resolução de problemas está ligado à mobilização dos conhecimentos matemáticos que os alunos possuem para serem utilizados sempre que necessário para resolver um problema proposto pelo professor, sendo essa ação propícia para a aprendizagem Matemática.

Os registros feitos pelos professores mostram que a relevância do ensino da Matemática com uso da resolução de problemas está no fato de ser uma maneira de proporcionar o **desenvolvimento do pensamento matemático** do aluno, "o desenvolvimento da forma de pensar dos alunos, levando-o a pensar de forma produtiva"(P.5); **desenvolver o raciocínio lógico matemático** "complementa o aperfeiçoamento, a potencialização do raciocínio lógico-matemático"(P.5), proporciona o **desenvolvimento da autonomia e confiança** frente aos problemas escolares como problemas contextualizados com o cotidiano presentes na citação "buscamos passar aos mesmos a auto-estima e desenvolver a auto-confiança para o futuro da vida cotidiana" (P.2), "complementa a iniciativa, a criatividade,...levando-os pensar de forma produtiva"(P.5).

Constatou-se também a importância da Resolução de Problemas no ensino da Matemática, escrita pelos professores ao afirmarem que o aluno **constrói estratégias próprias** de resolução desafiando-os "a pensar de uma forma interessante... e porque na resolução de problemas os caminhos estão abertos para que ele escolha como resolver"(P.8), bem como "desenvolver diversas estratégias de resolução, façam cálculos, estimativas, suposições e possibilita-os a encontrar a resposta correta"(P.4).

Categoria 3: Aprendizagem do aluno pela resolução de problemas.

Constatou-se, nos registros feitos por professores, que os alunos tem boa receptividade ao trabalho do professor com a resolução de problemas, pois segundo os professores, os alunos "procuram resolver os problemas propostos da maneira que é determinado"(P.2), porém possuem dificuldades e, muitas vezes "recuam e resistem"(P.3), necessitando da intervenção do professor.

Esse resultado confirma que os professores não possuem a prática de elaborar e ou utilizar problemas desafiadores que realmente fazem os alunos pensarem em estratégias de resolução

para resolver os problemas propostos. Também refletem o uso de problemas presentes nos livros didáticos, muitas vezes descontextualizados que não traz significado nenhum na sua resolução, apenas seguir caminhos, muitas vezes já conhecidos e manjados pelos alunos. Essa constatação pode ser percebido em falas de professores como "quando se propõe os objetivos, eles parecem não confiar. Alguns seguem as dicas e alcançam a resposta correta"(P.3), "já foram feitos vários problemas em sala de aula e os mesmos desempenharam o papel que foram determinados"(P.2), sendo que nessa última colocação pode ser percebido a prática de trabalhar problemas que se tornou rotina, ou seja, problemas do tipo siga-modelo e do tipo problemas padrão, identificados ainda por Polya (1995) como "problemas rotineiros".

Há que se analisar o uso da Resolução de Problemas pelos professores durante todo o processo de ensino de conteúdos da Matemática como uma metodologia rotineira na ação pedagógica do professor. Um dos motivos pode ser a prática de aplicar problemas confundindo com simples exercícios de revisão e fixação.

Algumas considerações sobre o estudo

Conclui-se que a Resolução de Problemas faz parte dos fazeres pedagógicos dos professores, pois tem construído para si a concepção da resolução de problemas como uma *metodologia*. Utilizam-na no ensino de conteúdos/conceitos matemáticos com o intuito de desenvolver o pensamento matemático, o raciocínio lógico, bem como o desenvolvimento das habilidades de interpretação e compreensão dos problemas.

Identificou-se que os problemas elaborados e ou aplicados pelos professores acontecem durante todo o processo de ensino bem como para ensinar um novo conceito ou conteúdo. Os tipos de problemas mais utilizados são os *problemas rotineiros* nomeados pelos professores como sendo problemas padrão, do qual são resolvidos passo a passo, seguindo um modelo já resolvido e os *problemas de determinação* sendo aqueles que envolvem incógnitas como x e y , que, para resolver esse tipo de problema, o aluno utiliza conhecimentos prévios sobre álgebra para elaborar suas estratégias de resolução.

Quanto a utilização de problemas durante todo o processo de ensino da Matemática e ou no início de algum conteúdo novo ou mesmo no final de cada conteúdo, confirma a idéia do uso de problemas rotineiros e determinação. Constatou-se que os problemas rotineiros são os mais utilizados.

Entretanto fica evidenciado que os professores possuem o hábito de utilizar problemas prontos de livros didáticos de apoio aos alunos, bem como fonte de pesquisa para trabalhar com os problemas que nele se encontram dando a entender que os problemas não são contextualizados e nem desafiadores, comprovando a desmotivação dos alunos nas aulas de Matemática demonstrado nas colocações dos professores ao reafirmar que os alunos tem dificuldades de resolver os problemas e ou não demonstram interesse a esse tipo de problema, necessitando a intervenção do professor para que os alunos consigam resolver os problemas.

No entanto, percebe-se um movimento na contramão dessa prática comumente utilizada pelos professores que utilizam apenas os livros didáticos como instrumento de ensino ao constatar que, um número significativo de professores está buscando instrumentos e materiais diferentes como alternativa de atrair o interesse do aluno para a Matemática.

Os resultados dessa pesquisa mostra que, mesmo utilizando a Resolução de Problemas como metodologia de ensino há dúvidas e controvérsias com relação ao que seja um problema matemático, bem como quando e como utilizar em sala de aula. Isso significa afirmar a urgência

de mais estudos sobre o que se entende por problemas e como melhor trabalhar com a Resolução de Problemas no ensino da Matemática. Um trabalho mais específico nesse sentido pode ser realizado durante a formação contínua dos professores de Matemática com uma atenção especial para a Resolução de Problemas no ensino da Matemática.

Bibliografia e referências

- Boavida, Ana Maria. *Resolução de Problemas em Educação Matemática: contributo para uma análise epistemológica e educativa nas representações pessoais dos professores*. Dissertação de mestrado. Vol. 1. Lisboa, 1993.
- Curi, Edda. *Contextualização, Resolução de Problemas em Educação Matemática*. Disponível em: www.sbem.com.br/files/VIII/pdf/02/mc02875535820.pdf. Acessado em junho de 2010.
- Dante, L. R. *Didática da Resolução de Problemas de matemática*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.
- Holanda, A. B. *Dicionário Aurélio Escolar da Língua Portuguesa*, 1 ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora Nova Fronteira, 1988.
- Huerte, Juan Carlos Sanchez; Bravo, José Fernádes. *O ensino da matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas*. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- Klein, Janete Aparecida. *A Representação Social sobre a Matemática de Professoras da Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental de Escolas da rede municipal de Itajaí-SC*. Dissertação de mestrado. Itajaí: UNIVALI, 2006.
- Lupinacci, Vera Lúcia Martins & Botin, Mara Lúcia Müller. *Resolução de problemas no ensino de matemática*. Anais do VIII. Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, 2004.p.1–5.
- Pereira, Antônio Luiz. *MAT450 - Seminários de Resolução de Problemas*, março de 2002. Site: <http://athena.mat.ufrgs.br/~portosil/resu1.html>.
- Polya, George. *A arte de resolver problemas*. Trad. e adapt. Heitor Lisboa de Araújo. 2 reimpr. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.
- Ponte, João da Ponte. Concepções de professores de matemática e processos de formação. In: Brown, Margaret. et al. *Educação Matemática: Temas de Investigação*. Lisboa: Instituto de Inovação Nacional e Secção de Educação e Matemática, 1992.
- Silveira, José Francisco. Porto, 2001. *Enseñando a aprender*. Caracas: Polar, 2001. <http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/resu1.html>. Acessado em 10 de jun., 2010.