



## REFLEXÕES SOBRE O TRABALHO DOCENTE DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA POR MEIO DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – FORMAÇÃO CONTINUADA

Glauco Cauê Yamamoto Moral<sup>1</sup>

Eudes Arrais Gois<sup>2</sup>

**Resumo:** Neste artigo de um relato de experiência de formação continuada para professores de Matemática, que atuam no Ensino Médio da Rede Estadual de Educação, tivemos como objetivo desenvolver reflexões sobre a prática docente com estudos voltados para o diagnóstico, Metodologia de Resolução de Problemas e avaliação, tendo em vista o baixo índice nas avaliações externas, em larga escala. Com a formação sendo realizada em três dias, desenvolvemos tanto a parte teórica sobre análise dos dados das avaliações externas, quanto a elaboração do diagnóstico e o trabalho com a Metodologia de Resolução de Problemas. Também foi abordando a avaliação da aprendizagem enfatizando suas fases, diagnóstica, formativa e somativa. Ao final, desenvolvemos uma atividade de planejamento envolvendo todo andamento da formação, sendo que, buscamos alinhar a parte teórica com a prática docente, proporcionando ao professor a reflexão quanto a sua atuação profissional. Concluímos, porém, com base nas evidências apresentadas, que um dos desafios para os professores formadores é a concepção dos professores sobre a formação continuada como espaço de reflexão sobre a prática. Observamos também que os dados das avaliações externas ainda são considerados tabus dentro das unidades escolares, havendo, ou seu desconhecimento, ou até mesmo resistência na interpretação da realidade escolar, impossibilitando que novas metodologias de Ensino sejam aplicadas em sala de aula a fim de possibilitar a melhoria da aprendizagem. Baseado em todo percurso da formação continuada, inferimos que um dos caminhos para a melhoria da prática pedagógica perpassa pela reflexão-ação do fazer docente.

**Palavras-chave:** Formação Continuada. Metodologia de Resolução de Problemas. Prática Docente.

### REFLECTIONS ON THE TEACHER WORK OF MATHEMATICS TEACHERS THROUGH TROUBLESHOOTING METHODOLOGY - CONTINUING TRAINING

**Abstract:** In this article of an experience report of continuing education for Mathematics teachers, who work in the High School of the State Education Network, we aimed to develop reflections on teaching practice with studies focused on diagnosis, Problem Solving

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Matemática Pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGen) do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT). Professor Formador da área da Matemática do Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica de Mato Grosso (CEFAPRO).E-mail: [glauco.moral@hotmail.com](mailto:glauco.moral@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mestrando em Educação Pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/CUR). Professor Formador da área da Matemática do Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica de Mato Grosso (CEFAPRO). E-mail: [earrais0807@gmail.com](mailto:earrais0807@gmail.com).



Methodology and assessment, in view of the low rate of external evaluations on a large scale. With the training being carried out in three days, we developed both the theoretical part about data analysis of external evaluations, as well as the elaboration of the diagnosis and the work with the Problem-Solving Methodology. It was also approaching the assessment of learning emphasizing its phases, diagnostic, formative and summative. At the end, we developed a planning activity involving the whole progress of the training, and we sought to align the theoretical part with the teaching practice, providing the teacher with reflection on their professional performance. We conclude, however, based on the evidence presented, that one of the challenges for teacher educators is the teachers' conception of continuing education as a space for reflection on practice. We also observed that data from external evaluations are still considered taboos within school units, and there is either their lack of knowledge or even resistance in the interpretation of school reality, making it impossible for new teaching methodologies to be applied in the classroom in order to enable improvement of learning. Based on the entire course of continuing education, we infer that one of the ways to improve the pedagogical practice goes through the reflection-action of teaching practice.

**Keywords:** Continuing Education. Problem Solving Methodology. Teaching Practice.

## 1. Introdução

Neste artigo apresentamos o relato de experiência de uma formação continuada realizada no Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica de Mato Grosso (CEFAPRO) de Rondonópolis-MT com os professores de Matemática do Ensino Médio da Rede Estadual de Educação. Tendo em vista o baixo desempenho dos alunos nas avaliações externas, tornando o estado de Mato Grosso o terceiro pior índice do país, com 47,4% das escolas com o índice divulgado não atingindo a meta estipulada de 3,6 do IDEB<sup>3</sup>, conforme dados informados pelo INEP<sup>4</sup>.

Com base nesses dados observamos que os níveis de proficiência em sua maioria abordavam habilidades com indicativos do trabalho com a Metodologia de Resolução de Problemas. Sendo assim, o CEFAPRO inicia o pensamento de uma formação voltada para a

<sup>3</sup> Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira



divulgação dos resultados e ao mesmo tempo problematizar sobre o ensino e aprendizagem no Ensino Médio.

Nesta formação apresentamos os dados relacionados às avaliações externas como SAEB-MT<sup>5</sup> e ENEM<sup>6</sup>, tendo como embasamento teórico autores que abordam sobre diagnóstico (NOVAES, 1968), a Metodologia de Resolução de Problemas (BRANCA, 1997; BUTTS, 1997; CONTRERAS, CARRILLO, 1998; DANTE, 1998; ONUCHIC, 1998, 2011; POLYA, 1945, 1997) e a avaliação da aprendizagem (BAIROS, 2014; CORTESÃO, 2002).

A formação relatada neste relato de experiência foi realizada em três dias de encontro, com um total de setenta e quatro professores, e teve como principal foco a reflexão sobre a prática docente, tendo com vista a análise dos resultados das avaliações externas (SAEB-MT) e o planejamento por meio da Metodologia de Resolução de Problemas.

O presente relato de experiência está organizado em objetivos, relato da formação para os professores do Ensino Médio, os embasamentos teóricos da formação e considerações finais com a sistematização da avaliação da formação.

## 2. Objetivos

O Objetivo da formação relatada neste relato de experiência é desenvolver reflexões quanto a prática docente no qual aborde o diagnóstico, a Metodologia de Resolução de Problemas e avaliação em um contexto do planejamento. Especificamente, trabalhamos:

- Analisar os dados das avaliações externas;
- Realizar um diagnóstico quanto aos dados apresentados;
- Apresentar a Metodologia de Resolução de Problemas;
- Instigar como se processa a avaliação no contexto da sala de aula.

Como ponto de partida, a formação contemplou professores de Matemática que atuam no Ensino Médio propondo uma Metodologia de Ensino o ajudasse na condução de sua prática pedagógica.

<sup>5</sup> Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB-MT/2017, faz parte do IV Módulo do Programa Avalia-MT Consiste em um projeto estratégico do Estado de Mato Grosso, refere as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática em caráter diagnóstico para auxiliar nas ações de intervenção pedagógica.

<sup>6</sup> Exame Nacional do Ensino Médio.



### 3. Referencial Teórico

#### 3.1. Diagnóstico

Ao pensar no diagnóstico, observamos primeiramente sua origem na medicina, no ato de diagnosticar antes de iniciar algum tratamento. O conceito de diagnóstico na educação, ampliou-se no sentido de acompanhar os objetivos educacionais, voltados para o processo de aprendizagem integral do aluno, associado a medidas preventivas e corretivas adequadas. Um diagnóstico não deve ser baseado somente na aplicação de testes, mas sim em técnicas de avaliação que possibilitem a análise e a intervenção na aprendizagem (NOVAES, 1968).

Afirmações relevantes sobre o diagnóstico na educação, consiste em identificar problemas específicos, observação de fatores e assim, ter a certeza da ocorrência. É importante ressaltar a função do diagnóstico; primeiro em localizar, analisar e identificar as causas das dificuldades dos alunos em todas as áreas das suas atividades; segundo em identificar e avaliar as áreas de aprendizagem e ajustando os pontos mais positivas e negativas. Sendo assim, o diagnóstico consiste em três objetivos: na prevenção de possíveis problemas e ocorrências futuras, no imediatismo que toma por parte a ação corretiva de deficiências instantâneas e o que faz referência a prevenção de possíveis ocorrências (NOVAES 1968).

#### 3.2. Metodologia de Resolução de Problemas

Resolver problemas faz parte do cotidiano do ser humano, no qual praticamente em todas as etapas de nossas vidas o ato de resolver problemas está presente. Neste sentido, Polya (1997) afirma que isto está presente na natureza humana.

Resolver problemas é da própria natureza humana. Podemos caracterizar o homem como o “animal que resolve problemas”; seus dias são preenchidos como aspirações não imediatamente alcançáveis. A maior parte de nosso pensamento consciente é sobre problemas; quando não nos entregarmos à simples contemplação, ou devaneios, nossos pensamentos estão voltados para um fim (POLYA, 1997, p. 2).

Resolver problemas transpõe para a educação, sendo que a Resolução de Problemas na Educação Matemática utilizada no processo de ensino e aprendizagem o professor deve



estabelecer certas classes de problemas, tempo para o desenvolvimento do problema, ser o mediador no entendimento dos alunos (POLYA, 1997).

A expressão Resolução de Problemas presente em diversas disciplinas possui diversos significados e interpretações, porém as mais comuns são a Resolução de Problemas como meta, a Resolução de Problemas como um processo e a Resolução de Problemas como uma habilidade básica (BRANCA, 1997). A Resolução de Problemas como meta independe de problemas específicos, procedimentos ou métodos, o importante é aprender a resolver o problema. Nesta perspectiva, sendo a razão para estudar Matemática, a Resolução de Problemas como um processo define-se como um modo de aplicação de conhecimentos adquiridos previamente a situações desconhecidas, sendo importantes os métodos utilizados e seus procedimentos, estratégias e as heurísticas utilizadas pelos alunos. A Resolução de Problemas com uma habilidade básica implica em considerar especificidades do conteúdo, tipos de problemas e métodos de soluções.

Schoeder e Lester (1989 *apud* Onuchic, 1999, p. 206) apresenta três modos diferentes de abordar a Resolução de Problemas, ensinar sobre a Resolução de Problemas, ensinar a resolver problemas e ensinar Matemática através da Resolução de problemas.

Nesta formação abordamos a concepção de Ensinar Matemática através da Resolução de Problemas porque indica um caminho para o ensino de Matemática não somente para resolver tipos de exercícios, trata-se de uma Metodologia para ensinar os conteúdos matemáticos, que segundo Onuchic (1999):

Acabando a década de 1980, em que a ênfase em Resolução de Problemas era colocada sobre o uso de modelos e estratégias, novas discussões foram desencadeadas. A Resolução de Problemas passa, então, a ser pensada como uma metodologia de ensino, ponto de partida e meio de se ensinar Matemática. Sob esse enfoque, problemas são propostos de modo a contribuir para a construção de novos conceitos e novos conteúdos, antes mesmo de sua apresentação em linguagem formal (ONUCHIC, 1999, p. 208).

Compreendemos que uma possível dificuldade dos professores para o não uso adequado da Resolução de Problemas está no entendimento entre as diferenças entre exercício e problemas, portanto trazemos a categorização de Butts (1997), conforme tabela abaixo, nesta diferenciação entre exercícios de reconhecimento, exercícios algoritmos, problemas de aplicação, problemas de pesquisa aberta e situações problemas.

#### **Tabela 1.** Cinco Tipos de Problemas



Tipos de Problemas	Características	Exemplo
Exercícios de reconhecimento	Este tipo de exercício normalmente pede ao resolvidor para reconhecer ou recordar um fato específico, uma definição ou enunciado de um teorema.	O segmento de reta unindo um vértice de um triângulo ao ponto médio ao lado oposto é chamado de .....?
Exercícios algoritmos	Trata-se de exercícios que podem ser resolvidos com um procedimento passo-a-passo, frequentemente um algoritmo numérico.	Resolva: $2x^2 - 3x - 5 = 0$
Problemas de aplicação	Envolvem algoritmos aplicativos. Os problemas tradicionais caem nesta categoria, exigindo em sua resolução: (a) formulação do problema simbolicamente e depois (b) manipulação dos símbolos mediante algoritmos diversos.	Uma bolsa com moedas de 5, 10 e 25 centavos contém 435 moedas no valor de R\$43,45. Há três vezes mais moedas de 10 que de 25. Quantas moedas de cada tipo estão na bolsa?
Problemas de pesquisa aberta	Problemas em cujo enunciado não há uma estratégia para resolvê-los. Normalmente, tais problemas expressam-se por: “Prove que...”, “Encontre todos...” ou “Para quais... é...”, mas muitas outras variações mais interessantes são possíveis.	Quantos triângulos diferentes, de lados inteiros, podem ser construídos de modo que o(s) lado(s) maior(es) tenha(m) 5cm de comprimento? 6cm? ncm? Em cada caso, quantos são isósceles?
Situações problema	Neste subconjunto não estão incluídos problemas propriamente ditos, mas situações nas quais uma das etapas decisivas é identificar o(s) problema(s) inerente(s) à situação, cuja solução irá melhorá-la.	Esboce um estacionamento de carros. Seguem alguns problemas pertinentes que poderiam ser considerados. Há muitos e muitos outros. a) Que tamanho deverá ter cada boxe? b) Qual o ângulo a ser observado para marcar cada boxe? c) Quanto deverá ser cobrado por carro, por hora, se deseja obter um lucro de 10%?

Fonte: Butts (1997, p. 33-6)

Seguindo esta mesma linha entre exercícios e problemas Dante (1998) faz inferências da diferenciação entre exercícios e problemas, no qual, exercícios servem para exercitar ou



praticar determinado algoritmo apresentado anteriormente para o aluno, em contra partida o problema é a descrição de uma situação onde instiga a resolução do desconhecido. Para tal, ressalta que um problema é qualquer situação em que exija pensar e ter conhecimento matemático específico para resolvê-lo. Assim, o mesmo indica que um bom problema deve ser desafiador para o aluno, ser real, ser interessante, ser elemento de um problema realmente desconhecido, não consistir na aplicação evidente e direta de uma ou mais operações aritméticas e ter um nível adequado de dificuldade.

Diante destas indicações um bom problema faz com que o aluno tenha uma motivação para resolvê-lo, sendo desafiado e que desenvolva sua criatividade. Nesta perspectiva, Dante (1998) aborda que os objetivos para que o professor trabalhe com a Metodologia de Resolução de Problemas seja, fazer o aluno a pensar produtivamente, desenvolver o raciocínio do aluno, ensinar o aluno a enfrentar situações novas, dar o aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática, tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras, possibilitar ao aluno a criação de estratégias para resolver problemas.

Elaborado um bom problema Polya (1945) diz que a resolução do mesmo se realiza em quatro etapas ou passos, compreender o problema, conceber um plano, executar o plano, realizar uma visão retrospectiva. Porém Onuchic e Allevato (2011, p. 83;84) revelam que não existe uma formula pré-determinada, mas apresentam uma proposta de roteiro com a finalidade de organizar as atividades, em sala de aula, seguindo as 9 etapas, sendo: preparação do problema, leitura individual, leitura em conjunto, resolução do problema, observar e incentivar, registro das resoluções na lousa, plenária, busca do consenso, formalização do conteúdo. Nesta Metodologia o papel do professor segundo Onuchic (1999) gera uma grande mudança, deixando de ser somente um comunicador de conhecimento, para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem, ou seja, o aluno é sujeito da aprendizagem à medida que o professor constrói o ensino.

### 3.3. Avaliação da Aprendizagem

Ao falar de avaliação apresentamos três tipos de avaliação de aprendizagem, sendo elas diagnóstica, somativa e a formativa. Articulando com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2012), no qual indicam três dimensões sobre a avaliação, sendo da aprendizagem, a qual abordamos na formação, institucional e externa ou avaliação de



larga escala. Cabe ressaltar que a avaliação da aprendizagem assume então um caráter educativo, viabilizando ao estudante o acompanhamento do seu percurso e ao professor uma análise das dificuldades e potencialidades individuais e/ou coletivas

A avaliação diagnóstica é aplicada quando pretende-se encontrar um ponto de partida, assumindo um papel de caracterização da aprendizagem desta escola ou turma, articulando uma conexão entre os conteúdos que se esperam com as competências que desejamos desenvolver (CORTESÃO, 2002).

A avaliação somativa, ocupa momentos específicos, ao fim de um período determinado, ou seja, geralmente aplicada quando há o término de algum conteúdo ou habilidade que se planejou, possibilitando a verificação da aprendizagem (BAIROS, 2014).

Sobre a avaliação formativa, entende-se não somente em identificar os problemas ou potencialidades da aprendizagem, mas também nas demandas formativas para o ensino do professor, possibilitando por exemplo a verificação e estudo de Metodologias de ensino mais adequadas para cada ano ou turma, de acordo com as possibilidades do professor (BAIROS, 2014).

#### **4. Formação para professores de matemática do ensino médio**

Por ser em três dias organizamos a formação da seguinte forma: no primeiro dia para apresentação dos dados das avaliações externas, análise e diagnóstico, no segundo dia trabalhamos com a Metodologia de Resolução de Problemas e avaliação da aprendizagem, no terceiro e último dia trabalhamos com a atividade prática de planejamento por meio da Metodologia de Resolução de Problemas. Descreveremos a seguir como foi o andamento da formação.

Quando recebemos os professores, primeiramente indagamos sobre os dados das avaliações externas, tendo por base os dados do SAEB – MT e ENEM, onde apresentamos sua estrutura, divisão dos eixos da Matemática, modalidades do Ensino Médio oferecidos, bem como o quantitativo de alunos que realizaram a avaliação e um resumo dos dados gerais do Município de Rondonópolis, contendo médias de cada eixo e o nível que os alunos se encontram (Abaixo do Básico, Básico, Proficiente e Avançado)<sup>7</sup>, do SAEB-MT. Após apresentação dos dados realizamos uma análise com vistas a transformar os dados em diagnóstico e observando juntamente com os professores os avanços e preocupações quanto a aprendizagem dos alunos.

<sup>7</sup> Níveis estipulados para a classificação da aprendizagem no SAEB - MT



Iniciamos o segundo dia problematizando sobre o entendimento que os professores tinham em relação à Metodologia de Resolução de Problemas. Após a discussão sobre, apresentamos indicativos sobre possíveis abordagens por meio da Metodologia de Resolução de Problemas em sala de aula, mostrando alguns teóricos que se destacam sobre no estudo dessa Metodologia. Esse movimento foi feito na tentativa de abordar a diferenciação entre exercícios e problemas (BUTTS, 1997), trazendo para a discussão sobre o que é um bom problema e as etapas do trabalho por meio da Metodologia de Resolução de Problemas (ONUCHIC, ALLEVATO, 2011). Logo após a exposição dessa Metodologia de Ensino, partimos para os estudos sobre a avaliação da aprendizagem, tendo a avaliação diagnóstica, somativa e formativa como parte do processo avaliativo e integrante da prática docente.

No terceiro dia lançamos uma atividade prática em grupos retomando todo o percurso teórico apresentado nos dias anteriores. Nesta atividade, os grupos teriam que elaborar um planejamento de aula contendo: o diagnóstico, escolha de um conteúdo, conteúdos anteriores, conteúdos posteriores, elaboração de uma situação problema, possíveis respostas dos alunos, o que superar com cada resposta e sistematização do que foi abordado.

Após a elaboração deste planejamento os participantes apresentaram para o grupo em uma plenária. Após esse momento os professores formadores fizeram alguns apontamentos sobre o planejamento, com o intuito de contribuir com o professor na condução de suas aulas.

## 5. Considerações Finais

A partir do que foi proposto na formação para os professores que atuam no Ensino Médio, acreditamos que possibilitou o entendimento sobre uma forma diferenciada de conduzir a prática pedagógica, tendo em vista a elaboração do diagnóstico, o ensino por meio da Metodologia de Resolução de Problemas e sempre avaliar o processo da prática pedagógica.

Em todo processo notou-se que mesmo com uma avaliação satisfatória<sup>8</sup> da formação, percebemos que ainda há um desafio para nós professores formadores em trabalhar com a formação continuada, com vistas a promover a reflexão sobre a prática docente. Sobre os desafios dos professores, os dados das avaliações externas ainda são considerados tabus dentro das unidades escolares, havendo ou seu desconhecimento ou até mesmo a resistência sobre os

---

<sup>8</sup> Aplicamos uma avaliação sobre a formação. Nesta avaliação os professores avaliaram a formação como: 48 muito bom, 25 bom e somente 01 regular.



mesmos, desencadeando também a dificuldade do trabalho com determinada Metodologia que o subsidie sua prática. Diante dos desafios apresentados, a formação continuada tem como fundamental importância possibilitar a reflexão sobre o fazer docente e ao mesmo tempo abrir caminhos para a transformação da prática pedagógica.

## 6. Referências

BAIROS, Rosenei Bairos de Freitas. **Avaliação para aprendizagem e avaliação: a articulação entre ensino, aprendizagem e avaliação: (Mato Grosso-Brasil).** Tese de doutorado, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

BRANCA, Nicholas A. Resolução de Problemas como meta, processos e habilidade básica. In: KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. **A resolução de problemas na Matemática escolar.** Tradução de Hygino Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, p. 5-11.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Formação de professores do ensino médio, etapa I - **Caderno VI: avaliação no ensino médio.** Curitiba – UFPR. 58p.

BUTTS, T. Formulando problemas adequadamente. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Orgs.). **A Resolução de Problemas na Matemática Escolar.** São Paulo: Atual, 1997, p. 32-48.

CORTESÃO, L. Formas de ensinar, formas de avaliar, breve análise de práticas correntes de avaliação. In: ABRANTES, P.; ARAÚJO, F. (Coords.). **Avaliação das aprendizagens, das concepções às práticas.** Lisboa: DEB ME, 2002. p. 35-42.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática.** 2. ed. São Paulo: Ática, 1998.

KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. **A resolução de problemas na matemática escolar.** Tradução de Hygino Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997, p. 5-11.

NOVAES, M. H. (). O valor do diagnóstico na educação. **Boletim da SPRGS**, v. 3, n. 5, 67-80, 1968. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/museupsi/valordigeduc.htm>. Acesso em: 17 abr. 2018.

ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas.** São Paulo: Editora da UNESP, cap. 12, pp. 199-220, 1999.

ONUCHIC, L.R & ALLEVATO. N.S.G. Pesquisa em Resolução de Problemas: Caminhos, avanços e novas perspectivas. In: **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n.41, p.73-89, dez. 2011.

POLYA, G. Sobre a resolução de problemas de matemática na high school. In: KRULIK, S. & REYS, R. E. **A resolução de problemas na matemática escolar.** Tradução Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, p.1-3, 1997.

I SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO DO ARAGUAIA – Junho de 2019.

Diálogos e Reflexões sobre Práticas Educativas e Pesquisas Acadêmicas na Educação Básica

REVISTA FACISA ON-LINE (ISSN 2238-8524) |

vol. 09 | n. 1 | p. 128 -137 | Ed. Especial - 2020 | BARRA DO GARÇAS - MT



POLYA, G. How to Solve It. **A new aspect of mathematical method.** Princeton: Princeton University Press, 1945.