

MÉTODO, RECURSO OU CONTEXTO: PROBLEMAS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

*Wellington Pereira das Virgens
Universidade de São Paulo - USP
wvirgens@usp.br*

Resumo:

O minicurso visa apresentar e discutir problemas da utilização de Problemas em aulas e avaliações de matemática. A despeito da recomendação das diretrizes curriculares nacionais de que os Problemas devem ser ponto de partida da atividade matemática e não a definição, temos verificado alterações na concepção do que é um Problema e quais as características do Bom Problema e da finalidade da utilização de Problemas nas aulas. A partir de uma metodologia baseada em uma concepção histórico-comparativa espera-se como resultado uma reflexão e possível mudança nas práticas docentes dos participantes em relação à utilização de Problemas em suas aulas e avaliações de matemática.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Avaliações externas; Prática docente; Metodologia histórico-comparativa.

1. Introdução

Atualmente, a resolução de Problemas¹ ganha notoriedade por sua relevância como fator de avaliação do chamado “sucesso escolar”. Aceita-se como verdadeira a premissa de que se o estudante conclui determinado nível de ensino estando apto a resolver problemas, então sua formação terá sido plena. Exemplo disso é o que dispõe o Plano de Desenvolvimento da Educação:

A matriz de referência que norteia os testes de Matemática [...] está estruturada sobre o foco resolução de problemas. Essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado, quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução (BRASIL, 2008, p. 106, grifo meu).

Bem como o contexto defendido nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que pode ser resumido em

O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, *idéias* e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos

¹ Neste texto estabelecerei diferenciação entre os termos “Problema” (com inicial em maiúscula) e problema (inteiramente com letras minúsculas). “Problema” será utilizado quando houver referência a “questões” utilizadas ou propostas para o ensino-aprendizagem-avaliação da matemática escolar, enquanto “problema” será utilizado quando fizermos referência a uma definição genérica do termo, como sinônimo de inconveniente, defeito ou dificuldade.

precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las. (BRASIL, 1998, p. 32, grifo meu).

Em geral, as pesquisas acerca do papel dos Problemas nas aulas de matemática remetem aos trabalhos e contribuições de George Pólya² e ao que lhe sucedeu. Todavia, verificamos em nossa pesquisa de mestrado que, no Brasil e mais especificamente no estado de São Paulo, já nas primeiras décadas do século XX (antes, portanto, de Pólya), o embate entre defensores de concepções pedagógicas antagônicas conferiu aos Problemas certo protagonismo como ferramenta para o ensino de aritmética³, e culminaram na conformação do que chamamos de características do Bom Problema (VIRGENS, 2014).

Assim, o Bom Problema para as aulas seria aquele que tratasse de situações que apresentassem boa probabilidade de ocorrer na vida real e na prática, apresentando-se sob uma feição nem muito mais difícil, nem muito mais fácil de entender do que seriam na realidade e despertando o mesmo grau de interesse de uma situação real, em detrimento da prática anterior, na qual a ênfase estava depositada na imitação de modelos, na prioridade à memorização e na aplicabilidade de algoritmos treinados exaustivamente anteriormente (VIRGENS, 2014). A “vitória” dos defensores do modelo educacional que elevava o papel dos Problemas de coadjuvante ao de protagonista do ensino de aritmética teve como uma de suas consequências a atribuição do rótulo pejorativo de “tradicional” às práticas pedagógicas concorrentes (VIRGENS, 2014), mas que continuaram coexistindo e que coexistem até hoje.

Agora, em nossa pesquisa de doutorado junto ao programa de pós-graduação em Educação da FE-USP, voltamos nosso interesse para o papel dos Problemas para o ensino de matemática em um contexto histórico-comparativo. Entendemos, a princípio, que a defesa já enraizada da necessidade de utilização de Problemas para ensinar matemática apresenta alguns problemas, que vão desde a definição do que vem a ser um Problema até o “como” deve-se utilizar os Problemas para que haja aprendizagem matemática.

² George Pólya (1887-1985) foi o matemático húngaro que escreveu a obra *“How to solve it”*, publicada nos Estados Unidos em 1945 e traduzida para o português do Brasil, com o título *“A Arte de Resolver Problemas”*, em 1977. Essa obra é considerada por Kilpatrick e Stanic (1989) como uma das primeiras obras com olhar relevante acerca da importância da resolução de problemas nas escolas.

³ No período que abarcou aquela pesquisa (1920-1940) o ensino do que hoje conhecemos como “matemática” estava subdividido em ensino de aritmética, geometria e álgebra.

2. Utilização de Problemas: Método vs. Recurso

A utilização de Problemas como recurso pressupõe a utilização deles como aplicação “prática” de conceitos, definições ou algoritmos ensinados previamente em sala de aula. Tal forma de utilização encontra correspondente histórico no modelo pedagógico presente nas práticas em consonância com o método de ensino intuitivo, adotado principalmente nos anos finais do século XIX e início do XX. De maneira geral, essas práticas buscavam o desenvolvimento das faculdades mentais, em conformidade com a teoria que ficou conhecida como “Teoria da Disciplina Mental”, segundo a qual o cérebro seria formado por um conjunto de faculdades mentais, como raciocínio, atenção e memória, por exemplo, que poderiam ser “treinadas” e “melhoradas” de modo a desenvolver todo o conjunto de potencialidades do cérebro. Em outras palavras, todo o conhecimento estaria desde sempre no cérebro e seria papel do ensino “trazer” este conhecimento para o nível da consciência (VIRGENS, 2016).

Assim, estava implícito que, a partir do domínio das operações elementares pela repetição de modelos e lições, seria suficiente para desenvolver as faculdades da mente, como o raciocínio e, conseqüentemente, a capacidade de resolver Problemas.

Questionando essa possibilidade de transferência direta das capacidades mentais o psicólogo norte-americano Edward Lee Thorndike publicou manuais para o ensino de aritmética, um dos quais, escrito em 1921 foi intitulado “A Nova Metodologia da Aritmética”. Nele Thorndike conferiu aos Problemas uma finalidade específica, defendendo, em suma, a necessidade de que os Problemas deveriam ser reais, úteis e interessantes, para que os alunos pudessem conectar o que já sabiam ao que se desejava ensinar, possibilitando assim a aprendizagem (VIRGENS, 2016). Em suma, para Thorndike aprendizagem é conexão.

A partir destas constatações, inferimos que os Problemas deixaram de ser, exclusivamente, recursos de aplicação de lições ensinadas previamente e passaram a ser também método para se ensinar aritmética. Ou seja, os Problemas deixaram de ser, simplesmente, meios de aplicação das lições aprendidas anteriormente, em sala de aula, e passaram a constituir um importante caminho para que se alcançassem os objetivos educacionais propostos para o ensino de aritmética. Em outras palavras ainda, os Problemas passaram a ser uma ponte que deveria ligar o “sabido” ao “não sabido”.

No entanto, é necessário ressaltar mais uma vez, as concepções de Problemas como método para o ensino de matemática ou como recurso de aplicação de lições anteriores continuaram coexistindo, e se fazem presentes nas práticas dos professores nas aulas até os dias atuais.

Um dos objetivos do minicurso que propomos aqui é o de conhecer as características dos Problemas presentes em livros, manuais e avaliações do século XX, a fim de perceber o que as características de tais Problemas podem dizer sobre a utilização deles como recurso ou como método, mas também que ambas as concepções coexistiram.

3. Utilização de Problemas: Necessidade de contexto, utilidade e aplicabilidade?

Como vimos, a partir do modelo pedagógico que conferiu aos Problemas a característica de método para o ensino de matemática, em detrimento daquele em que os Problemas eram exclusivamente recursos de aplicação de lições ensinadas previamente, houve também a caracterização da defesa de que Problemas só poderiam subsidiar a aprendizagem da matemática se pudessem “conectar” o sabido ao não sabido” (VIRGENS, 2014). Com isso, passou-se a considerar Bom Problema àquele exprimisse uma situação que pudesse acontecer na realidade, pudesse ser útil ou despertar o interesse. Tal proposta estava, contudo, vinculada a concepções psicológicas sobre como se dá a aprendizagem.

Esta proposta, no entanto, encontrou críticas dos chamados especialistas em matemática, que defenderam a necessidade que a utilidade do que seria ensinado em sala de aula fosse subsidiar o ensino da própria matemática. Com isso, as propostas pedagógicas aproximaram-se da matemática da maneira como é vista pelos cientistas. A visão técnica do ensino enalteceu a necessidade de uma “transposição didática”, ou seja, seria o papel da escola apresentar o conhecimento produzido por cientistas, através de uma “versão mais fácil” desse conhecimento. Os Problemas passariam, então, a ser um mecanismo de aferição da aplicabilidade do conhecimento adquirido. Assim, Bom Problema, passaria a ser aquele que pudesse aplicar conceitos e definições aprendidas, ainda que mecanicamente.

Os PCN (BRASIL, 1998) indicam o *National Council Of Teachers of Mathematics*, na década de 1980, como marco na defesa (novamente) de que os Problemas seriam o ponto de partida, e não de chegada, da atividade matemática.

Nesse cenário de embate, algumas supostas proposições foram admitidas como verdadeiras, como, por exemplo:

- Um Problema deve ser numérico e com solução única;
- Um problema deve ser contextualizado (deve ser uma “situação-problema”);
- Um Problema de ser útil à vida das pessoas;
- Um Problema deve ser aplicável a uma situação prática.

Estas, dentre outras, supostas proposições serão apresentadas e debatidas no minicurso proposto, a fim de aferir de que maneira os participantes, em suas práticas, compreendem os Problemas e sua utilização.

4. Método e Descrição

O método comparativo pretende apresentar um histórico da presença dos Problemas no currículo e avaliações de matemática, para além de limitações de espaço-tempo, estabelecendo comparação entre concepções da necessidade de utilização de Problemas nas práticas docentes, visando, principalmente, perceber mudanças e permanências, bem como possíveis razões para tais mudanças/permanências. Em outras palavras, visa contar uma história de “vencidos e vencedores”, em que se busca verificar de que maneira o que chegou aos nossos dias, chegou da maneira como chegou e não de outra forma, apresentando contextos, embates e passagens.

Segundo Bloch (1998, p. 120-121) comparar é “escolher, em um ou vários meios sociais diferentes, dois ou vários fenômenos que parecem, à primeira vista, apresentar certas analogias entre si, descrever as curvas de sua evolução [sic], encontrar as semelhanças e as diferenças e, na medida do possível, explicar umas e outras”. Logo, em nosso caso, o método comparativo servirá ao propósito de estabelecer comparação entre meios sociais distintos, separados por um fluxo temporal, inserido em um contexto próprio, sem cometer anacronismos ou estabelecer relação de causa e efeito, para verificar as semelhanças e diferenças dos Problemas utilizados nas práticas docentes (a partir dos encontrados em livros, manuais e avaliações, no decorrer do século XX), estabelecendo, ainda, comparações entre tais características e os objetivos da educação matemática contemporânea.

O minicurso será ministrado com a seguinte estrutura:

Introdução: apresentação do ministrante e da proposta do minicurso.

Atividade: Os participantes receberão uma relação com Problemas utilizados em diferentes ocasiões e diferentes momentos do século XX (avaliações, livros didáticos, manuais de ensino, etc.). Deverão então, elaborar um plano de ensino para uma aula sobre um tema do currículo regular de matemática da educação básica, que em algum momento “utilize”, pelo menos, um dos Problemas constantes da relação. O objetivo dessa atividade é aferir concepções prévias dos participantes acerca de características de um Problema e sobre a utilização deles em sala de aula.

Apresentação: A apresentação de slides visa apresentar as características dos Problemas em cada período e estabelecer comparações. A apresentação segue, a princípio, critérios cronológicos, mas depois é realizado um comparativo de mudanças e permanências em que o critério deixa de ser cronológico e passa a ser “característica” dos Problemas.

Atividade: Os participantes serão então convidados a retomar seus planos de aula a fim de verificar se manteriam ou mudariam a proposta (em qualquer aspecto), segundo suas apropriações da apresentação.

Debate/Avaliação: Os participantes serão, então, convidados a apresentar suas conclusões e sua proposta final de Plano de Aula, ressaltando as razões pelas quais decidiram mudar ou não seus planos iniciais e destacar o que consideram “os problemas da utilização de Problemas” nas aulas de matemática.

Material didático: Folhas com Problemas impressos (sob responsabilidade do proponente); Projetor Multimídia – Datashow (disponibilizado pela organização do evento).

Duração: 3 horas, com intervalo de 30 minutos.

Público-Alvo: Participantes do Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM 2016.

5. Considerações Finais

A presente proposta de minicurso visa apresentar e discutir problemas da utilização de Problemas em aulas e avaliações de matemática. Com esta proposta estamos compreendendo que a indicação curricular de que os Problemas devem ser ponto de partida, e não de chegada, da atividade matemática tem gerado dificuldades (problemas) na caracterização do que é um Problema, de quais Problemas são “adequados” para a prática docente cotidiana e, sobretudo, como utilizar os Problemas e sua resolução para o ensino da matemática.

Consideramos que a metodologia histórico-comparativa permite construir adequadamente um conhecimento histórico acerca das práticas que envolveram os Problemas e a capacidade de resolvê-los no decorrer do tempo, rompendo uma barreira temporal e, conseqüentemente, permitindo estabelecer comparação a fim de verificar semelhanças e diferenças capazes de permitir uma atuação menos “fantasiosa” e mais científica em relação aos Problemas e à prática docente.

6. Referências

BLOCH, M. **Para uma história comparada das sociedades europeias.** In: História e Historiadores. Lisboa: Teorema, 1998. P. 119-150

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores.** Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008. 200p.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática.** Secretaria de Educação. Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1998.142 p.

STANIC, G. M. A; KILPATRICK, J. **Perspectivas históricas da resolução de problemas no currículo de matemática.** The teaching and assessment of mathematical problem solving, Reston, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum, 1989.

VIRGENS, W. P. **A resolução de problemas de aritmética no ensino primário: um estudo das mudanças no ideário pedagógico (1920-1940).** Universidade Federal de São Paulo. Dissertação de Mestrado. 2014.

VIRGENS, W. P. **A resolução de Problemas de Aritmética: de Recurso de Aplicação a Metodologia de Ensino.** In: CERQUEIRA, Demerval ; ALENCAR, Edvone. (Org.). Educação Matemática: Reflexões para Aprendizagem. 1ªed.São Paulo: Dialógica Editora, 2016.