

A METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA TRANSIÇÃO DOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO PARA O ENSINO SUPERIOR

Fabiane Cristina Höpner Noguti

Fundação Universidade Federal do Pampa - Unipampa – Campus Alegrete

fchnoguti@gmail.com

Lourdes de la Rosa Onuchic

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Unesp – Rio Claro

lronuchic@gmail.com

Resumo:

Este minicurso tem como objetivo principal apresentar a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas na transição dos Ensinos Fundamental e Médio para o Ensino Superior. Nesse sentido, o minicurso pretende apresentar a metodologia utilizada e propor problemas envolvendo aritmética, álgebra e geometria, visando à reflexão dos participantes sobre o trabalho em grupos com a resolução de problemas. Fazendo uso do roteiro de atividades proposto por Onuchic e Allevato (2011) e utilizado pelo GTERP - Grupo de Trabalho e Estudo em Resolução de Problemas – Unesp/RC, pretende discutir com os participantes a importância do trabalho investigativo nas aulas de matemática que, através da resolução de problemas, pode promover a autonomia e a aprendizagem significativa de conteúdos pelos alunos.

Palavras-chave: Educação Matemática; Resolução de Problemas; Transição Ensinos Fundamental/Médio – Ensino Superior.

1. Introdução

Várias pesquisas nas áreas de Ensino de Matemática e da Educação Matemática têm mostrado que os estudantes ingressantes nos cursos superiores possuem deficiência nos conteúdos básicos de matemática. Em particular, estudos a respeito das dificuldades no ensino e aprendizagem de Cálculo podem ser encontrados em Cury (2005), Fleming e Luz (1999), Nascimento (2002) e Nasser (2008). Eles nos mostram que os problemas enfrentados no Ensino Superior são, na verdade, manifestações de falta de compreensão, pelos alunos, de conceitos matemáticos básicos, supostamente tratados nos Ensinos Fundamental e Médio.

A experiência vivida nas universidades, pelos professores, não é diferente do que é relatado nos trabalhos de pesquisa que envolvem a transição Ensino Fundamental/Médio – Ensino Superior, especialmente com os conteúdos de matemática.

Neste minicurso nos ateremos ao ensino de Matemática através da Resolução de Problemas, apresentando três problemas que exploram conteúdos matemáticos básicos dos Ensinos Fundamental e Médio, cujos conceitos são base para o trabalho realizado nos primeiros semestres dos cursos de graduação na área de tecnologia, de forma a oferecer e refletir sobre essa alternativa metodológica para o trabalho com esses alunos.

2. Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas

Resolver problemas faz parte do cotidiano do ser humano desde os primórdios da civilização. A história da humanidade mostra que os seres humanos sempre estiveram motivados a explorar e resolver problemas não somente de natureza matemática, mas, também, problemas da vida cotidiana.

Onuchic (1999, p. 215) define que **“problema é tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em resolver”**.

Para ensinar através da resolução de problemas o professor utiliza um problema como ponto de partida e como meio para ensinar matemática. Nesse caso, temos a resolução de problemas como uma metodologia de ensino. Nessa abordagem o objetivo primeiro é apresentar para os alunos problemas que gerarão novos conceitos ou conteúdos. Segundo Nunes (2010, p. 85),

[...] a expressão “através de” é uma forma de ensinar e, conseqüentemente, aprender e, durante o processo, fazer matemática, pois o aluno diante do problema deve se mostrar como um construtor do seu próprio conhecimento.

Sendo assim, os professores são facilitadores do processo e devem fazer conexões da matemática a ser construída com outras áreas da própria matemática ou com outras áreas do conhecimento, possibilitando aos alunos estabelecerem novos conceitos. O ensino passa a ser centrado no aluno e a avaliação é integrada ao ensino, promovendo a aprendizagem.

Essa metodologia é estudada mais profundamente pelo GTERP – Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas, vinculado ao Programa de Pós-graduação

da Unesp – Rio Claro/SP, com a orientação de trabalhos de mestrado e doutorado pela Prof.^a Dr.^a. Lourdes de la Rosa Onuchic.

A partir desses trabalhos desenvolvidos, foi possível fundamentar a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas:

Ao considerar o ensino-aprendizagem-avaliação, isto é, ao ter em mente um trabalho em que estes três elementos ocorrem simultaneamente, pretende-se que, enquanto o professor ensina, o aluno, como um participante ativo, aprenda, e que a avaliação se realize por ambos. O aluno analisa seus próprios métodos e soluções obtidas para os problemas, visando sempre à construção de conhecimento. Essa forma de trabalho do aluno é consequência de seu pensar matemático, levando-o a elaborar justificativas e a dar sentido ao que faz. De outro lado, o professor avalia o que está ocorrendo e os resultados do processo, com vistas a reorientar as práticas de sala de aula, quando necessário. Chamamos a esse processo de trabalho de uma forma Pós-Polya de ver a resolução de problemas. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 81)

Essa metodologia possibilita ligar os conhecimentos prévios dos alunos à solução procurada para o problema e aos novos conhecimentos a serem construídos através da sua resolução. Ocorre uma investigação do padrão e da ordem, que são características da Matemática. Ao investigar, é possível que os alunos se utilizem de desenhos, jogos, tecnologia, esquemas, tabelas, gráficos, entre outros recursos, o que torna essa metodologia bastante abrangente.

Onuchic e Allevato (2011, p. 83) apresentam uma sugestão de roteiro para a implementação em sala de aula da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Este roteiro tem por finalidade ajudar professores e alunos na organização de uma aula nesta metodologia:

- 1) Preparação do problema - Selecionar um problema visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. Esse problema será chamado problema gerador. É bom ressaltar que o conteúdo matemático necessário para a resolução do problema não tenha ainda, sido trabalhado em sala de aula.
- 2) Leitura individual – Entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.
- 3) Leitura em conjunto – Formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora nos grupos.
 - Se houver dificuldade na leitura do texto, o próprio professor pode auxiliar os alunos, lendo o problema.
 - Se houver, no texto do problema, palavras desconhecidas para os alunos, surge um problema secundário. Busca-se uma forma de poder esclarecer

as dúvidas e, se necessário, pode-se, com os alunos, consultar um dicionário.

4) Resolução do problema – A partir do entendimento do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos em seus grupos, em um trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. Considerando os alunos como coconstrutores da matemática nova que se quer abordar, o problema gerador é aquele que, ao longo de sua resolução, conduzirá os alunos para a construção do conteúdo planejado pelo professor para aquela aula.

5) Observar e incentivar – Nessa etapa, o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles.

- O professor incentiva os alunos a utilizarem seus conhecimentos prévios e técnicas operatórias, já conhecidas, necessárias à resolução do problema proposto. Estimula-os a escolher diferentes caminhos (métodos) a partir dos próprios recursos de que dispõem. Entretanto, é necessário que o professor atenda aos alunos em suas dificuldades, colocando-se como interventor e questionador. Acompanha suas explorações e ajuda-os, quando necessário, a resolver problemas secundários que podem surgir no decurso da resolução: notação; passagem da linguagem vernácula para a linguagem matemática; conceitos relacionados e técnicas operatórias; a fim de possibilitar a continuação do trabalho.

6) Registro das resoluções na lousa – Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam.

7) Plenária – Para esta etapa são convidados todos os alunos, a fim de discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas. O professor se coloca como guia e mediador das discussões, incentivando a participação ativa e efetiva de todos os alunos. Este é um momento bastante rico para a aprendizagem.

8) Busca do consenso – Depois de sanadas as dúvidas, e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda a classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto.

9) Formalização do conteúdo – Neste momento, denominado formalização, o professor registra na lousa uma apresentação formal – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto.

3. Objetivos

Desse modo, este minicurso tem como objetivos: convidar os participantes para discutirem sobre o uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas e sobre as dificuldades de aprendizagem que os alunos ingressantes do Ensino Superior apresentam nos conceitos básicos de Matemática.

Inicialmente devemos apresentar o Roteiro de Atividades proposto por Onuchic e Allevato (2011), e posteriormente, dentro desta Metodologia, apresentar e resolver problemas com ênfase em conceitos matemáticos básicos, aritmética, álgebra e geometria, necessários para o ingresso no Ensino Superior, especificamente nos cursos de tecnologia.

4. Problemas Propostos

Problema 1 - Aritmética

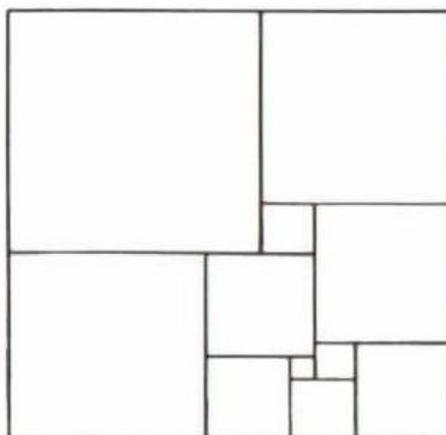
Ivete decidiu dar a maior parte de sua coleção de livros de bolso. Sua coleção é composta de menos de 100 livros. Ela está planejando dar a metade da coleção para o hospital e, em seguida, manter seus 10 livros favoritos. Ela vai dividir os livros restantes igualmente entre quatro amigos. Quantos livros podem estar na coleção de Ivete? Encontre todas as respostas possíveis. (Atividade adaptada de Krulick e Rudnick, 2005, p. 34).

Problema 2 - Álgebra

Nas estantes que faz, além dos R\$30,00 pelo carro de entrega, Luciano cobra R\$8,00 por metro quadrado da madeira que efetivamente usa. Quanto cobrará por uma estante que tem duas tábuas verticais laterais de x metros de comprimento e quatro prateleiras de y metros de comprimento, todas com largura de 40 cm? (Atividade adaptada de Barroso – Projeto Araribá, 2007, p. 64).

Problema 3- Geometria

Abaixo temos um retângulo que foi dividido em 11 quadrados de diferentes tamanhos. O menor quadrado mede 9cm x 9cm. Encontre as dimensões dos lados do retângulo. (Atividade adaptada de NCTM – Problem Calendar, 1998 - Novembro).



Outros problemas podem ser trabalhados, caso ainda haja tempo disponível. Os participantes serão convidados a opinar sobre as potencialidades da metodologia trabalhada no minicurso.

5. Recursos Necessários

Lousa, giz e datashow.

6. Público Alvo:

Estudantes de Licenciatura, professores e pesquisadores da área de Educação Matemática.

7. Número de Participantes: 30

8. Considerações Finais

Ao trabalhar com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, utilizando o roteiro proposto por Onuchic e Allevato (2011), estamos salientando a necessidade de mudança no comportamento do professor – como mediador e facilitador; e foco no aluno – como parte principal e efetiva do processo de ensino-aprendizagem.

Outra característica dessa metodologia é a mudança na estrutura da aula que passa a ser mais abrangente, sendo possível discutir diversos conceitos e conteúdos em apenas um

problema. No seu desenvolvimento, os alunos, em geral, apresentam abordagens distintas, suscitando discussões e tornando assim o ambiente propício para alunos e professores, fazendo parte não apenas da formação matemática necessária como também auxiliando na formação do cidadão, ensinando-o a trabalhar em grupos.

Os problemas apresentados neste minicurso foram extraídos do conjunto de problemas selecionados e apresentados aos alunos ingressantes dos cursos de engenharia da Universidade Federal do Pampa – Campus Alegrete, na forma de um Projeto de Ensino. Tal projeto é parte do trabalho de tese que está sendo desenvolvida pela primeira autora deste trabalho e sua orientadora, segunda autora.

9. Agradecimentos

À Capes, pelo auxílio financeiro.

10. Referências

BARROSO, J. M. **Projeto Araribá: Matemática – ensino fundamental**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2007.

CURY, H. N. Aprendizagem em Cálculo: um experiência com avaliação formativa. In: **XXVIII Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional**. Santo Amaro, 2005.

FLEMMING, D. M.; LUZ, E.F. Tendências atuais no ensino das disciplinas da área de matemática nos cursos de engenharia. In: **XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**, Natal, 1999.

KRULICK, S.; RUDNICK, J.A. **Problem-Driven Math: Applying the Mathematics Beyond Solutions**. Estados Unidos: Wright Group/McGraw-Hill, 2005.

NASCIMENTO, J. L. Matemática: conceitos e pré-conceitos. In: **Educação em Engenharia: metodologia**. São Paulo: Mackenzie, 2002, p. 247-295.

NASSER, L.; FREIRE, J. L.; CARDADOR, D. Preenchendo Lacunas de Aprendizagem em Educação Matemática no Ensino Superior por meio da Educação a Distância. In: **VI SPEM – Seminário de Pesquisa em Educação Matemática do Estado do Rio de Janeiro**. UNIRIO, 2008.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Mathematics Teacher**. Calendar Problems. Reston: NCTM, 1993, v.86, nº 8.

NUNES, C. B. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática**. Rio Claro, 2010. 430f. Tese (Doutorado em Educação Matemática)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.(Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap.12, p.199 -220.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. In: **Bolema**, n. 41, v.25, p.73 - 98, 2011.