



Encontro Gaúcho de Educação Matemática

A Educação Matemática do presente e do futuro:
resistências e perspectivas

21 a 23 de julho de 2021 - UFPel (Edição Virtual)

ENSINO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Bianca Noronha¹

Cláudio José de Oliveira²

Alexandre Wegner³

Eixo: 05 – Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Investigações Matemáticas e outras Tendências em Educação Matemática

Modalidade: Relato de Experiência

Categoria: Aluno de Pós-Graduação

Resumo

O presente artigo tem por finalidade apresentar e discutir um processo formativo realizado pela autora principal na atuação no Programa de Residência Pedagógica em uma escola pública no sul do Brasil. Os participantes do estudo foram sessenta alunos do primeiro ano do Ensino Médio. O trabalho expõe a importância da leitura e interpretação de problemas matemáticos associados ao cotidiano, através de propostas metodológicas que visam estimular a aprendizagem, traçando estratégias de resolução através da análise de enunciados e elaboração de um dicionário matemático com nomenclaturas e simbologias utilizadas em maior número na área e por parte do grupo de estudantes. O projeto desenvolvido teve como objetivo principal a inserção de situações-problema nas aulas de Matemática, solidificando a leitura de enunciados e compreensão do texto contido nas atividades. Com sua efetivação, concluiu-se que o aluno executou seu raciocínio lógico e dedutivo na resolução dos problemas com coerência e mostrou-se capaz de contribuir com a sociedade através do seu senso crítico e suas capacidades intelectuais. Desta maneira, formamos cidadãos críticos e autônomos, capazes de se expressar com o mundo e atuar na sociedade como um indivíduo pensante por meio da interpretação e comunicação.

Palavras-chave: educação; educação matemática; resolução de problemas; ensino; aprendizagem.

¹ Mestranda em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGEdu. Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC/RS/Brasil. Endereço eletrônico: biancanoronha@mx2.unisc.br

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGEdu. Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC/RS/Brasil. Endereço eletrônico: coliveir@unisc.br

³ Professor do Departamento de Ciências, Humanidades e Educação. Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC/RS/Brasil. Endereço eletrônico: alexandrewegn@unisc.br

Introdução

O presente trabalho apresenta e discute os resultados finais de um projeto desenvolvido pela autora principal durante o Programa Residência Pedagógica no curso de graduação em Matemática Licenciatura Plena numa universidade comunitária no sul do Brasil. A empiria e demais práticas aconteceram numa escola pública com sessenta alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Por meio do seu delineamento, buscou-se problematizar a aprendizagem matemática através da leitura e interpretação de problemas associados ao cotidiano dos estudantes. O produto empírico dessas tarefas resultou na elaboração de um dicionário matemático com nomenclaturas e simbologias utilizadas por aquele grupo de alunos, com o objetivo de criar estratégias de resolução de problemas através da análise, reflexão e associação de termos matemáticos estudados para o propósito do projeto.

O trabalho foi desenvolvido metodologicamente pelas seguintes etapas: a) os estudantes daquele grupo responderam um questionário com cinco problemas matemáticos sobre lógica matemática, interpretação e reflexão sobre o enunciado das situações-problema apresentadas. Em um segundo momento, ocorreu um debate sobre as respostas encontradas e uma análise minuciosa do texto contido em cada exercício, com o intuito do aluno observar as possíveis estratégias de resolução, além da reinterpretação dos dados fornecidos para resolução de cada problematização. Sua relevância expressa-se pela justificativa de que a aceitação de textos em sala de aula para a aprendizagem é de suma importância, independente do componente curricular. b) elaboração do dicionário mencionado anteriormente.

Desta forma, nos preocupamos em realizar este trabalho com base na problemática inserida no contexto escolar tangenciada pelas dificuldades na aprendizagem matemática. O objeto da pesquisa consistiu na análise da capacidade cognitiva da compreensão e assimilação dos conteúdos através da resolução de problemas, enquanto os objetivos do trabalho aplicado visam a associação do componente curricular em questão ao cotidiano, experiências e vivências.

A próxima seção fundamentará teoricamente o que estamos propondo, para que o leitor possa compreender os aspectos metodológicos e consequente descrição e análise dos dados obtidos. Além disso, será explicitado, de forma mais aprofundada, quais tipos de texto foram estabelecidos para a interpretação.

Fundamentação Teórica

O estudo sobre a resolução de problemas matemáticos visa a necessidade da leitura, interpretação, reflexão, compreensão e dramatização de enunciados para resolver os mesmos. Os autores que sustentaram esse projeto de pesquisa foram Bacquet (2000), D'Ambrosio (2002), Mesquita (2013), Pozo (1998), Santos (1997), Smole (2001) e Vilela (2013).

Smole (2001) afirma que a comunicação é uma competência necessária para o aprendizado da Matemática, pois capacita o uso de linguagens para aprender significados que, por sua vez, podem se configurar em diversos modos de expressão e novos questionamentos. Com isso, desenvolvemos habilidades para solucionar problemas que envolvem a compreensão de uma situação, a assimilação dos dados fornecidos, a construção de uma estratégia de procedimentos e a análise do processo de resolução do problema. Este processo metodológico resulta das capacidades cognitivas construídas e aprimoradas no decorrer da prática da leitura e interpretação de enunciados por meio do estudo de problemas que tragam uma bagagem significativa de assuntos comuns do dia a dia para correlacionar com a Matemática.

[...] elegemos as habilidades escolares de ler, escrever e resolver problemas em matemática como aquelas que compõem e alimentam as competências no sentido de seu aperfeiçoamento. Estas habilidades, apesar de serem tão básicas para aprender qualquer coisa, têm sido tratadas de forma isolada e são pouco consideradas, especialmente no que diz respeito à aprendizagem de matemática (SMOLE, 2001, p. 11).

A formação do discente em aspectos culturais além da sala de aula, podem extrair dificuldades que nem sempre são perceptíveis ao campo de análise dos próprios estudantes. Essa tarefa exige sistemas de comunicação que nem sempre perpassam pela simples utilização.

Analizar a Resolução de Problemas como uma perspectiva metodológica a serviço do ensino e da aprendizagem de matemática amplia a visão puramente metodológica e derruba a questão da grande dificuldade que alunos e professores enfrentam quando se propõe a Resolução de Problemas nas aulas de matemática. A utilização de recursos da comunicação pode resolver ou fazer com que não existam essas dificuldades (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 87).

Segundo Bacquet (2000), ocorre possíveis equívocos no momento da leitura de problemas matemáticos, devido à falta de compreensão e interpretação. A escola tem um importante papel de estimular e incentivar a comunidade escolar para que haja engajamento

na reflexão e tomada de hipóteses em todas as disciplinas. Na Matemática não pode ser diferente, visto que muito se defende entre os educadores sobre propor atividades elaboradas a partir de uma situação-problema e que, dessa maneira, o estudante associe o que está aprendendo ao dia a dia e estabeleça relações unificadas. De fato, ensinar dessa forma pode tornar-se mais eficaz para atingirmos o equilíbrio de entendimento e uma relação de aproximação dos números com a realidade social aos quais os alunos estão imersos. Em contrapartida, o corpo discente recebe um desafio, ser apto a ler e interpretar enunciados matemáticos.

Perante a resolução dos problemas, encontramos as estratégias que podem ser várias para um dado problema. No entanto, durante o processo de aprendizagem dos alunos, a dificuldade dos problemas apresentados deverá aumentar, o que implicará que as estratégias vão evoluindo, procurando que sejam mais eficazes. [...] A resolução dos problemas vai permitir, então, uma evolução nas estratégias de resolução, no sentido em que a exploração do problema se torna mais exaustiva numa fase mais avançada (MESQUITA, 2013, p. 24).

Mesquita (2013) defende que é possível resolver um desafio algébrico somente após uma boa interpretação do enunciado. O aluno deve ler atentamente para compreender o problema, traçar e executar estratégias, e por fim verificar a resposta através da prova real ou pelo método que melhor lhe convém. Para que seu rendimento melhore na disciplina de Matemática, possivelmente será necessário muita persistência e prática, além de ampliar seu modo de pensar, raciocinar e na capacidade de se comunicar com seus pensamentos e colegas de turma. As estratégias também são ferramentas utilizadas durante o processo de resolução. Elas podem ser aplicadas de diversas formas: por tentativas, redução do enunciado, simplificação das informações dadas, etc. Além disso, essas estratégias podem ser representadas por esquemas, tabelas, gráficos ou desenhos.

A Matemática, enquanto disciplina fundamental do currículo escolar, necessita ser trabalhada de forma que o aluno consiga associá-la ao cotidiano. Os conteúdos abordados nesse componente curricular possuem aplicações na sociedade, porém nem todas são percebidas facilmente. “A matemática é conceituada como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, e as suas características apontam para precisão, rigor e exatidão” (D’AMBROSIO, 2002, p. 113).

O enunciado matemático poderá ser eficiente se permitir possibilidades diferenciadas para ser pensado em diferentes situações, níveis de compreensão e assimilação dos dados fornecidos.

Os enunciados matemáticos aparecem com muita frequência durante a aprendizagem dos alunos na área da Matemática, com o objetivo de desenvolver a capacidade de resolução de problemas e de observação do mundo e dos seus problemas noutra perspectiva. Mas para isso, o aluno deve ser capaz de resolver os problemas apresentados pelo professor na sala de aula (MESQUITA, 2013, p. 18).

A caracterização do ambiente escolar também pode ser fundamental para que os estudantes consigam realizar a resolução de problemas de um modo mais eficaz e adaptado às condições sociais daquele ponto geográfico com o conjunto de discentes engajados na resolução de situações que lhe pareçam familiares. “O ambiente escolar deve ser um ambiente que estimule o aluno a aprender e o professor a ensinar” (SANTOS, 1997, p. 11). Nesse contato com conversas e troca de experiências, Smole (2001) incentiva os estudantes a buscar diferentes formas de solucionar problemas e refletir atentamente após a leitura dos mesmos. Na maioria dos casos, o que atrapalha essa troca de vivências são os sentimentos de anseio, medo e vergonha de expressar a sua opinião em frente aos colegas. Neste processo, o aluno pode desenvolver maior necessidade de autonomia e confiança na sua capacidade de pensar matematicamente, para que trace estratégias pessoais para o desenvolvimento de problemas. Deste modo, bem como refletira e questione os conceitos matemáticos, “ensinar a resolver problemas não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta” (POZO, 1998, p. 14).

Na próxima etapa, vamos descrever os aspectos metodológicos que permitiram e deram direcionamento para a produção de dados empíricos para a proposição das atividades.

Aspectos Metodológicos

A metodologia compreendida para o ensino e aprendizagem de interpretação de textos em aulas de Matemática aconteceu de maneira crítica e reflexiva, considerando a importância da criação de um vínculo entre os conteúdos estudados, a compreensão do exercício e a relação com o cotidiano. “Uma primeira sugestão que surge é então a de oferecer ao aluno oportunidades de resolver problemas em contextos práticos” (VILELA, 2013, p. 132).



Para contextualizar, nos preocupamos em explicar detalhadamente o que são os textos que citamos muito no decorrer desse relato de experiência e quais as suas delimitações. Quando ressaltamos que o estudante necessita exercitar e praticar a interpretação de texto, estamos propondo a configuração de atividades escolares com base na elaboração de enunciados que possibilitam a reflexão. Então, em síntese, o texto tratado nesse trabalho deve ser compreendido como a enunciação de uma situação-problema cotidiana, onde colocamos em vista a urgência de sua efetivação para proporcionar aprendizagens significativas.

O projeto foi desenvolvido através de um questionário com questões corriqueiras do dia a dia que nos fazem pensar, englobando lógica, interpretação e reflexão sobre enunciados com o intuito de instigar o aluno a criar relações para desenvolver o raciocínio lógico e dedutivo. A partir dessa análise, foi realizada a avaliação levando em consideração, principalmente, o passo a passo demonstrado, as estratégias utilizadas para resolver o problema e a forma de apresentação do resultado. Na segunda etapa desse questionário, os estudantes tiveram que fazer pequenos comentários a respeito de trechos do presente projeto de pesquisa para fazê-los refletir sobre a necessidade da leitura e assimilação de textos a fim de aprimorar a aprendizagem matemática. Segue abaixo uma imagem do questionário.

Diego G. T: 114 27/03/2019

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO RS

Trabalho de Curso em Matemática II – Aplicação do projeto de pesquisa
Bianca Noronha

Parte II: Questionário

1) Observe a lista dos ingredientes necessários para fazer um bolo:

• 4 ovos	• 100 g de farinha	• 120 g de açúcar	• 90 g de manteiga
----------	--------------------	-------------------	--------------------

Calcule as quantidades dos outros ingredientes necessários:

a) Se dispomos de 10 ovos:
b) Se pegamos 30 g de açúcar.

(a) 10 ovos: 850g de farinha; 100g de açúcar; 225g de manteiga

(b) 6 ovos: 525g de farinha; 72g de açúcar; 135g de manteiga

2) Mariana tem 3 chapéus, um amarelo com flores, um vermelho e outro azul. Ela empresta seus chapéus à sua prima Raquel. Hoje elas foram juntas a uma festa usando chapéus. Siga as pistas e descubra que chapéu cada uma delas usou. Quando chove Mariana não usa seu chapéu predileto que é vermelho; O chapéu com flores não serve para Raquel; Hoje choveu o dia todo; Quando Mariana usa seu chapéu amarelo ela não sai com Raquel. Qual chapéu Mariana e Raquel usaram? *Marina usou o azul e Raquel usou o vermelho.*

3) Um elevador parte do andar térreo. Ao chegar no 7º andar, desembarcam 5 pessoas, no 4º andar desembarcam 2 pessoas e sobem 4, no 7º andar desembarcam 1 pessoa e sobem 3. No último andar desembarcam 7 pessoas e o elevador fica vazio. Quantas pessoas estavam no elevador no andar térreo quando ele começou a subida?
Estariam no elevador 8 pessoas quando ele começou a subida.

4) No quintal de Alberto haviam coelhos e galinhas. Pense no número de patas de cada animal. A soma do número de patas das galinhas e dos coelhos é de 36. Quantas galinhas há no quintal de Alberto, sabendo que existem 5 coelhos?
Mo 8 galinhas

Coelho → 4 patas
Galinha → 2 patas
 $2 \times 5 = 10$
 $36 - 10 = 26$
Galinha

5) Três homens, Luis, Carlos e Paulo, são casados com Lúcia, Patrícia e Maria, mas não sabemos quem é casado com quem. Eles trabalham com engenharia, Advocacia e Medicina, mas também não sabemos quem faz o quê. Com base nas dicas abaixo, tente descobrir o nome de cada esposa e a profissão de cada um.

a) O médico é casado com Maria.
b) Paulo é advogado.
c) Patrícia não é casada com Paulo
d) Carlos não é médico.

PAULO É CASADO COM LÚCIA E É ADVOGADO
CARLOS É CASADO COM PATRÍCIA E É ENGENHEIRO
LUIS É CASADO COM MARIA E É MÉDICO

FIGURA 1: Questionário

Fonte: Arquivo dos autores, 2019.

Por conseguinte, foi proposto a elaboração do dicionário matemático que objetiva auxiliar o aluno em momentos de dúvidas e anseios sobre o significado de um termo matemático, bem como para auxiliar na aparição de questionamentos sobre a diferença ou semelhança de alguma palavra. A avaliação da elaboração do dicionário ocorreu com base na organização e interesse de procurar palavras diferentes para agregar na sua construção, assim como no depoimento de cada aluno sobre o trabalho desenvolvido.

Desta maneira, o professor pode incentivar os estudantes na a criação de problematizações a partir de situações comuns do cotidiano, de acordo com o conteúdo trabalhado em sala de aula. Assim, o aluno necessita compreender a situação elaborada através de leitura, interpretação e dramatização.

O ambiente escolar deve ser um ambiente que estimule o aluno a aprender e o professor a ensinar. Portanto, o professor precisa transmitir emoção e vibração enquanto ensina matemática e o aluno precisa sentir-se atraído, curioso e desafiado para aprender. [...] O professor precisa ouvir seus alunos para saber como cada um pensa quando resolve atividades e o que cada aluno traz de conhecimento prévio. O aluno precisa ouvir o professor e os colegas, pois a sala de aula de matemática é e deve ser uma comunidade onde todos aprendem através do diálogo, do compartilhamento de conhecimentos e dos argumentos bem justificados por conhecimentos já adquiridos (SANTOS, 1997, p. 11).

Quanto aos aspectos metodológicos, concordamos que o ambiente escolar contribui na interpretação de dados e consequente raciocínio matemático. Para explicitarmos como a proposta mencionada foi desenvolvida, na próxima seção realizamos a descrição e análise dos dados produzidos.

Descrição e Análise dos Dados

As atividades propostas foram desenvolvidas a fim de oportunizar ao corpo discente a criação de mapeamentos e estratégias para a resolução de situações-problema. Os alunos organizaram-se em grupos para debater a respeito das respostas encontradas e refazer as leituras dos enunciados contidos nas questões, com o intuito de aprimorar sua capacidade cognitiva e indutiva.

A proposta metodológica prática ocorreu por meio de cinco exercícios contextualizados em experiências cotidianas que necessitavam da formação de um pensamento e raciocínio matemático para resolvê-los. Os estudantes foram desafiados a refletir sobre situações como: a quantidade de ingredientes necessários para fazer uma receita

culinária de acordo com a disposição dos mesmos, a relação da quantidade de pessoas que passaram por um elevador depois de várias subidas e descidas, entre outras. A contar destes exercícios, verificou-se a presença de dúvidas e dificuldades na resolução de problemas para analisar o enunciado e refletir sobre os dados fornecidos. A elaboração do dicionário matemático, por sua vez, foi muito produtiva e proveitosa. Os alunos apresentaram excelentes trabalhos e relataram o quanto foi interessante e desafiador confeccioná-lo assim como pesquisar os termos matemáticos, levando em consideração a relação dos conteúdos aprendidos naquele ano letivo com seus significados e aplicações no cotidiano.

A avaliação das atividades ocorreu através da observação e investigação do raciocínio desenvolvido pelo aluno a partir das escritas das respostas por extenso, enfatizando a importância de ler e escrever em Matemática. Com isso, os resultados obtidos foram excelentes pela perspectiva de ambas as partes, visto que os estudantes aprenderam a pensar coletiva e individualmente acerca de um problema assim como expressar-se matematicamente.

Considerações Finais

O projeto apresentou resultados positivos após a verificação das atividades propostas, onde foi possível diagnosticar a insegurança do aluno ao se deparar com um problema matemático contextualizado. Nesse momento, o papel do professor torna-se fundamental para além de auxiliar na construção do conhecimento, valorizar todas as ideias expostas e contemplar atividades diferenciadas e extracurriculares a fim de possibilitar a investigação e a comunicação na busca pelo conhecimento. Assim, buscou-se incentivar e estimular o corpo discente a acreditar no seu potencial para desenvolver uma boa aprendizagem na Matemática.

Neste sentido, o professor pode ressignificar suas estratégias com novos métodos de ensino e aprendizagem em sala de aula, introduzir diferentes dispositivos facilitadores da aprendizagem e se apropriar da linguagem como principal meio para relacionar informação e comunicação, independente da sua área de atuação. Após a exposição da importância de ler e interpretar um problema da situação cotidiana, verificamos que somente através de muita reflexão conseguimos atingir uma estabilidade significativa na aprendizagem matemática.

O estilo no qual os problemas de matemática geralmente são escritos, a falta de compreensão de um conceito envolvido no problema, o uso de termos específicos da matemática que, portanto, não fazem parte do cotidiano do aluno e até mesmo

palavras que têm significados diferentes na matemática e fora dela – total, diferença, ímpar, média, volume, produto – podem constituir-se em obstáculos para que ocorra a compreensão (SMOLE, 2001, p. 72).

A partir dessa falta de compreensão, é propenso que o educador realize um debate para que os estudantes exponham suas dúvidas e suas compreensões em relação ao que estão aprendendo. Com isso, surge a ideia da confecção de um dicionário matemático para consulta de termos, símbolos e palavras comuns à Matemática e ao nosso dia a dia. Nele constará anotações sobre palavras que tenham significado diferente na matemática e no uso cotidiano, assim como ilustrações para melhor referenciar seu significado e sua compreensão.

O aluno necessita aprender não somente as habilidades e estratégias decorrentes para resolver um problema, mas também se habituar a questionar ao invés de esperar a resposta pronta, mesmo que o desenvolvimento não esteja totalmente correto. Esse processo visa o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo através da interpretação e leitura do problema. Com isso, o objetivo do projeto de pesquisa foi validado no momento em que os alunos demonstraram aptidão para explicar e argumentar sobre os fenômenos percebidos na vida cotidiana através da assimilação matemática.

Torna-se vantajoso elaborar um planejamento de aula que conte com atividades diversificadas, onde o professor possa se apropriar de recursos indicados para a avaliar aqueles alunos, observando o desempenho e o crescimento constante de ambos. Para interpretar um problema de forma coerente é necessário ler, conversar e debater sobre o assunto em questão, ou seja, devemos fazer uso da comunicação.

Com base no exposto, o estudante torna-se capaz de refletir, analisar e desenvolver seu raciocínio lógico e dedutivo, seguindo o rumo para viver na sociedade em que está inserido e contribuir com a comunidade através do seu senso crítico e suas capacidades intelectuais de se comunicar com o mundo. O mundo atual e o mercado de trabalho buscam indivíduos com habilidades e competências além das descritas no histórico escolar, como a capacidade para pensar um problema de qualquer natureza com coerência e clareza. A sala de aula de hoje é o futuro do mundo que nos espera logo adiante e está nas mãos dos protagonistas da educação realizar seus respectivos papéis para contribuir com a melhora da sociedade como um todo, formando cidadãos críticos e autônomos.



Referências

BACQUET, Michelle. **Matemática sem dificuldades, ou como evitar que ela seja odiada por seu aluno.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** São Paulo: Papirus, 2002, 9 ed.

MESQUITA, Mônica S. B. V. **A interpretação de enunciados matemáticos e a resolução de problemas.** Recife: Instituto Politécnico de Setúbal IPS, 2013.

POZO, J.I. (Orgs). **A solução de problemas.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Vânia M. P. **Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: métodos alternativos.** Rio de Janeiro: Instituto de Matemática UFRJ, 1997.

SMOLE, Kátia S. **Ler, escrever e resolver problemas – Habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

TOMAZ, Vanessa S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008. (Coleção Tendências em Educação Matemática)

VILELA, Denise S. **Usos e jogos de linguagem na matemática: diálogo entre filosofia e educação matemática.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.