



DE ALUNO A PROFESSOR: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA SOBRE EQUAÇÃO DO 2º GRAU VIVENCIANDO ENSINO E APRENDIZADO DE FORMA INTEGRADA

Fabio Moura Machado ¹
Marcele Câmara de Souza ²

RESUMO

Este artigo traz o relato de experiência do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da área de Matemática da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP-UERJ), destacando uma atividade inovadora. A proposta envolveu alunos do 3º ano do Ensino Médio atuando como professores para seus colegas do 9º ano, abordando o tema da equação do segundo grau. O objetivo era não apenas transmitir conhecimento, mas também empoderar os alunos do Ensino Médio como coautores do processo educacional, fomentando uma educação mais colaborativa e participativa. O artigo descreve a concepção e organização dessa atividade, evidenciando o planejamento e as estratégias pedagógicas adotadas para garantir o engajamento e a compreensão dos alunos envolvidos. Além disso, ressalta como essa abordagem fortaleceu os laços entre alunos de diferentes níveis educacionais, contribuindo para um ambiente de aprendizado enriquecedor. Ao trazer à tona essa experiência, o artigo explora como a metodologia ativa adotada pode transformar a dinâmica tradicional de ensino, incentivando a participação ativa dos estudantes e promovendo uma compreensão mais profunda dos conteúdos abordados, ao mesmo tempo em que cria oportunidades únicas de crescimento e desenvolvimento para os envolvidos no processo.

Palavras-chave: Metodologia Ativa, Ensino de Matemática, Equação do Segundo Grau.

INTRODUÇÃO

Imerso na minha jornada como graduando em Matemática, dedico-me a explorar maneiras de tornar o ensino desse campo mais acessível e envolvente para os alunos da Educação Básica. Além de enfrentar o desafio de ensinar conceitos complexos de forma clara, reconheço a importância de estabelecer conexões tangíveis entre a Matemática e a realidade dos estudantes, por meio de exemplos práticos e atividades dinâmicas, incluindo tecnologias educacionais sempre que apropriado. Minha busca também se estende à compreensão empática das dificuldades dos alunos, impulsionando-me a desenvolver abordagens que contribuam para

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – FFP - UERJ, binhorj0@gmail.com;

² Doutora em Modelagem Computacional - UERJ, Professora Associada da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – FFP - UERJ, marcele.souza@uerj.br.



um ensino de matemática mais abrangente e eficaz. Assim, comprometido com a transformação do ensino, trilho um caminho que visa não somente transmitir conhecimento matemático, mas também inspirar uma compreensão mais profunda e uma conexão duradoura com essa disciplina fundamental.

Ao iniciar no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência³ (PIBID), fui imerso em uma experiência enriquecedora. Tive a oportunidade de vivenciar de perto a realidade dos alunos e testemunhar as dificuldades que muitos deles enfrentam ao se depararem com os conceitos matemáticos.

Eu e meu grupo do PIBID, formado por discentes da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, trabalhamos em colaboração com a professora supervisora Regina Célia. Atuamos no Colégio Estadual Melchíades Picanço, localizado no município de São Gonçalo, onde tivemos a oportunidade de trabalhar com turmas dos ensinos médio e fundamental II em atividades educacionais enriquecedoras.

Apoiados por uma pesquisa sobre as metodologias ativas, nos lançamos na missão de transformar o processo de ensino-aprendizagem em algo verdadeiramente colaborativo e participativo. Com esse compromisso em mente, planejamos atividades que convidasse os estudantes a se tornarem coautores do conhecimento, desempenhando um papel ativo na construção do aprendizado. Nesse contexto estimulante, idealizamos uma proposta inovadora, a realização de uma aula ministrada pelos próprios alunos do 3º ano do Ensino Médio, voltada para os colegas do 9º ano do Ensino Fundamental, abordando o tema das equações do 2º grau.

Essa atividade, cuidadosamente planejada, visa não apenas transmitir conhecimentos, mas também empoderar os alunos como protagonistas de sua própria educação. Através da preparação e condução dessa atividade, os alunos do 3º ano foram desafiados a dominar o conteúdo, desenvolver habilidades de comunicação e, acima de tudo, cultivar sua autoconfiança.

A proposta não apenas se destaca pela inversão do papel tradicional professor-aluno, mas também pelo fato de que os alunos do Ensino Médio se envolvem na identificação das necessidades e níveis de compreensão dos colegas mais jovens do Ensino Fundamental. Essa abordagem permite uma adaptação mais precisa do conteúdo e da linguagem, tornando a experiência de aprendizado bem acessível.

³ Trabalho desenvolvido no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Neste relato, compartilhamos os detalhes dessa atividade, explorando o planejamento, as estratégias pedagógicas adotadas e, o mais importante, os impactos observados tanto nos alunos do Ensino Médio quanto nos do Ensino Fundamental. Ao examinar como a abordagem colaborativa e participativa influencia a dinâmica educacional, evidenciamos a importância de conceder aos alunos um papel mais ativo e responsável em sua própria jornada de aprendizado.

No cenário educacional, essa colaboração não apenas enriquece o aprendizado, mas também solidifica os laços entre estudantes de diferentes níveis acadêmicos. No âmbito do ensino de Matemática, a oportunidade de compartilhar conhecimento entre alunos do Ensino Médio e do Ensino Fundamental se revela uma estratégia pedagógica interessante.

METODOLOGIA

O método delineado neste artigo tem por objetivo a aplicação das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem. A utilização da abordagem da Aprendizagem Baseada em Investigação (ABI) desperta no aluno o interesse pela pesquisa e fomenta sua autonomia. Na proposta da atividade buscamos integrar elementos das concepções e técnicas de ambas as metodologias com os fundamentos do ensino tradicional, culminando em uma perspectiva educativa diferenciada, destinada a ser implementada junto aos estudantes do Ensino Médio.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

[...] os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, argumentar, comunicar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados. (BRASIL, 2018, p.529).

A ABI (Aprendizagem Baseada em Investigação), igualmente reconhecida como IBL (Inquiry-Based Learning), é um método que desperta no aluno o entusiasmo pela construção do saber através da exploração científica, incentivando assim a sua independência no processo.

Na abordagem proposta, similarmente ao que ocorre na ABI, é essencial estruturar o plano de ação de forma cuidadosa. Isso implica em orientar os estudantes a se organizarem, estabelecendo as tarefas específicas para cada grupo, delimitando os prazos para as próximas etapas do processo, e promovendo ativamente o engajamento, participação e colaboração de todos os envolvidos no desenvolvimento da atividade.

Nesse enfoque metodológico, a troca de ideias permeia todas as fases do procedimento. A comunicação e a reflexão assumem um papel importante. Capacidades como argumentação, definição de conceitos e conhecimentos prévios são competências que devem ser instigadas e encorajadas no aluno.

Nesta atividade, promovemos um momento de reflexão para os alunos considerarem o ato de ensinar, algo que pode ser novo para eles, já que estão mais habituados ao papel de aprendizes. Essa interligação entre ensino e aprendizagem precisa ser cuidadosamente ponderada e integrada.

Mazur (2015) explica ainda que o ato de ensinar é também ajudar o estudante a aprender. Desta forma, adotar uma abordagem puramente tradicional de ensino pode não ser a forma mais eficaz. Os alunos apenas ouvem e registram informações, porém essa abordagem possivelmente não seja o suficiente para aprender e compreender os conteúdos, dessa forma podendo resultar em um aprendizado insuficiente.

Outra estratégia metodológica que integrará a aula é a inclusão, ao término da apresentação preparada pelos alunos, de um jogo didático que servirá como conclusão interativa. A inclusão de jogos educacionais não apenas confere um caráter mais envolvente às aulas, como também cria uma nova estrutura para a aplicação prática dos conceitos matemáticos de maneira lúdica. Os jogos, quando estimulantes e interativos, contribuem para que os estudantes naturalmente desenvolvam suas capacidades analíticas e suas habilidades na resolução de desafios, tudo enquanto desfrutam da experiência e colaboram de maneira construtiva com seus colegas.

Diante dessas considerações, o objetivo deste artigo é propor uma abordagem diferenciada para revitalizar o ensino da Matemática, visando engajar os estudantes por meio de métodos que integram as metodologias já conhecidas. Buscando contribuir para reverter o atual quadro de desinteresse e dificuldades no aprendizado da disciplina, promovendo uma atmosfera de aprendizagem mais estimulante. Através da incorporação de atividades práticas e experiências concretas, os alunos serão incentivados a explorar os conceitos matemáticos de maneira tangível, permitindo uma compreensão mais profunda e duradoura.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo da história, a transmissão de conhecimentos para as gerações futuras desempenhou um papel essencial, envolvendo a figura do professor e do aluno de diversas maneiras. A habilidade de transmitir conhecimento tornou-se crucial para o desenvolvimento humano e, ao longo do tempo, passou por constantes adaptações, contribuindo para a formação dos indivíduos até os dias de hoje.

Segundo Fiorentini e Miorim (1990), os métodos de ensino se modificaram de modo considerável em um curto período de tempo, do século XVI até hoje, contrastando com o longo período histórico da humanidade. Fiorentini e Miorim (1990, p. 2) descreve que no contexto do ensino da Matemática, é possível perceber que, nas tradições clássicas que remontam à antiguidade, o ensino adotava abordagens mais rigorosas e restritivas. Porém, desde o século XVI, o ensino da Matemática já passava a ser repensado, buscando a transmissão do conhecimento de maneira mais lúdica, concreta e experimental, entrelaçando até mesmo com as ciências naturais para uma compreensão mais aprofundada e aplicável.

Conforme Leão (1999), focando no cenário brasileiro, a educação passou por transformações significativas a partir do século XX, impulsionadas por mudanças políticas, sociais e econômicas, visando a formação de cidadãos para o mercado de trabalho, de acordo com o cenário da época. Isso resultou em uma adaptação no modo de ensinar com a adoção do Método Tradicional de Ensino (teoria x exemplos x exercícios), método este que prevalece até os dias de hoje. Contudo, o método tradicional de ensino, quando aplicado ao ensino da Matemática, muitas vezes causa, em grande parte dos alunos, o desinteresse e aversão, devido à dificuldade ou à falta de conexão com o cotidiano.

Conforme destacado por Boyer (1996), a abordagem à Matemática no século XVI já colocava um forte enfoque na resolução de problemas práticos que estavam intrinsecamente ligados à vida cotidiana. Essa abordagem contrasta notavelmente com a ênfase contemporânea no século XX, que priorizou a teoria e a abstração, especialmente com a adoção do método tradicional de ensino.

Segundo Santos *et al* (2007), o ensino da Matemática nos dias de hoje se restringe basicamente à reprodução de regras mecânicas oferecidas pelas escolas, que poucos entendem como ou onde utilizar. É evidente que falta uma formação aos professores para se aprofundar nos aspectos mais relevantes da disciplina, possibilitando compreender e admitir os interesses e conhecimentos prévios dos alunos, as situações do cotidiano e os novos saberes a se construir.

Em contrapartida, ainda conforme Santos *et al* (2007), o conhecimento matemático é vital no século atual, dada a competitividade política, social e econômica. Nesse contexto, o papel do professor de matemática é fundamental para preparar os alunos para os desafios do futuro, fornecendo um ensino que estimule a confiança e a aplicação prática do conhecimento.

De acordo com Vitti (1999, p. 32):

É muito comum observarmos nos estudantes o desinteresse pela matemática, o medo da avaliação, pode ser contribuído, em alguns casos, por professores e pais para que esse preconceito se acentue. Os professores na maioria dos casos se preocupam muito mais em cumprir um determinado programa de ensino do que em levantar as ideias prévias dos alunos sobre um determinado assunto. Os pais revelam aos filhos a dificuldade que também tinham em aprender matemática, ou até mesmo escolheram uma área para sua formação profissional que não utilizasse matemática.

Complementando, Parra (1996, p. 16) descreve que:

É preciso decidir a respeito dos conteúdos e também sobre a metodologia mais conveniente, para suprir em compensação muitos temas costumeiros que têm continuado a fazer parte dos programas, mas que hoje são inúteis.

Diante desse contexto, inserimos as metodologias ativas para aproximar o processo de ensino da realidade do aluno. Segundo Souza et al:

[...] quando nos referimos à uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem, estamos falando de um conjunto de abordagens e sustentações teóricas que capturam a valorização da experimentação e de conhecimentos prévios de discentes. O foco dessas metodologias está no tipo de mediação que gera aprendizagem. (SOUZA, et al, 2022, p. 5).

Através da utilização da ABI, uma metodologia que desperta o interesse do aluno pela construção do conhecimento por meio da investigação científica, buscamos estimular sua autonomia. E também visamos envolver o aluno no próprio processo de pesquisa, proporcionando-lhes a experiência de tomada de decisões e participação em atividades que os façam sentir-se integrantes ativos desse procedimento. “Essa aprendizagem tem como objetivo introduzir a cultura da ciência, incentivando o pensamento científico sem a pretensão de tornar os alunos cientistas. Nesta metodologia, o foco se dá no processo de investigação e descoberta, enfatizando o caminho e não apenas o resultado” (SOUZA et al, 2022, p.11).

É importante que o professor proponha atividades estimuladoras, demonstrando experimentalmente como construir e chegar a uma resolução, e ainda propor problemas onde os alunos possam utilizar do conhecimento matemático para solucionar situações reais do cotidiano com o objetivo de tornar os alunos mais confiantes diante do conhecimento matemático que adquirem.

Para corroborar esta importante abordagem no ensino da Matemática e considerando que o trabalho com jogos matemáticos é um dos recursos que favorece a construção e a apropriação dos conceitos em Matemática promovendo a interação entre os alunos e a transformação do processo de aprendizagem. Destacamos as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

Para fomentar a proatividade dos alunos, é fundamental implementar métodos que os envolvam em atividades que os desafiam a tomar decisões e avaliar resultados, apoiados por materiais relevantes. Segundo Moran (2015, p.17):

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa. (MORAN, 2015, p. 17).

Desta forma, a escolha da modalidade ou estratégia de ensino a ser adotada varia conforme o contexto educacional em que se insere. É de extrema importância compreender as oportunidades disponíveis para criar ambientes propícios à aprendizagem dos alunos. O professor desempenha um papel crucial ao planejar e determinar as estratégias a serem empregadas, promovendo interações que permitam aos estudantes construir e ampliar seu conhecimento em Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade foi direcionada à turma 3003 do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Melchíades Picanço. A proposta consistia em os alunos do 3º ano do Ensino Médio organizarem e conduzirem uma aula abordando o tema da equação do segundo grau (equação quadrática) para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Para concretizar essa iniciativa, os estudantes foram responsáveis por coordenar todas as etapas, desde a pesquisa até a preparação do material didático, incluindo slides, exemplos e exercícios, distribuídos conforme demonstrado na Figura 1.

Figura 1: Organização do conteúdo da aula

- Slides (divididos com demonstrações resumidas sobre o assunto)
 - A - Um slide contendo a composição da Equação do 2º Grau;
 - B - Um slide contendo a resolução pela Fórmula de Bhaskara;
 - C - Um slide demonstrando a forma completa e incompleta da equação.
- Exemplos (de casos e composições distintas da função quadrática)
 - A - Um exemplo na forma completa e sua resolução;
 - B - Um exemplo na forma incompleta e sua resolução.
- Lista de exercícios
 - A - Exercícios contendo $\Delta > 0$;
 - B - Exercícios contendo $\Delta = 0$;
 - C - Exercícios contendo $\Delta < 0$.

Fonte: Elaborado pelo autor

Os próprios estudantes decidiram se dividir em grupos, sendo cada grupo encarregado de uma etapa específica na preparação da aula. Conforme distribuição mostrada na Figura 2.

Figura 2: Divisão dos grupos

- Grupo 1 – Responsável pela pesquisa (levantamento do conteúdo);
- Grupo 2 – Responsável pela construção dos slides;
- Grupo 3 – Responsável pela construção dos exemplos e exercícios;
- Grupo 4 – Responsável pela apresentação da atividade (aplicação da aula).

Fonte: Elaborada pelo autor.

Ao longo desse processo, a professora supervisora e os discentes do PIBID estiveram presentes, oferecendo assistência, esclarecendo dúvidas e orientando a pesquisa e a construção do conteúdo. Essa abordagem colaborativa garantiu que cada etapa fosse conduzida com eficiência. A supervisão constante também assegurou que as atividades estivessem alinhadas aos objetivos educacionais, promovendo uma experiência de aprendizado coesa para todos os envolvidos.

Com a orientação fornecida, os alunos desenvolveram um plano de aula, preparando-se para apresentar a atividade à turma do 9º ano.

A apresentação de exemplos e a resolução de exercícios pelos próprios alunos desempenhou um papel fundamental na compreensão do conteúdo, proporcionando a eles uma oportunidade única de aprender com seus colegas. Embora a professora tivesse a possibilidade de complementar as apresentações dos alunos com explicações adicionais, a qualidade abrangente das apresentações, impulsionada pelo entusiasmo dos alunos, tornou desnecessária qualquer intervenção. A professora apenas enfatizou a importância da colaboração e do trabalho em equipe durante a aula, adicionando alguns pontos relevantes à discussão. Na Figura 3, são exibidos os registros da atividade sendo realizada em sala de aula.

Figura 3: Apresentação da atividade pelos alunos do 3º ano.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após a apresentação da atividade principal, um jogo no formato de Quiz foi realizado para explorar o tema da equação do segundo grau. Os alunos do 9º ano, que haviam assistido à

aula, se voluntariaram em duplas para participar de rodadas de perguntas. Em cada rodada, uma pergunta relacionada ao tema era feita, e quem fosse o primeiro a bater na mesa teria a chance de responder. Caso a resposta estivesse incorreta, a vez passaria para o outro participante. Após cada rodada, um novo par de alunos se ofereceram voluntariamente, garantindo que todos tivessem a chance de participar do jogo. Todas as questões foram elaboradas pelos próprios alunos do 3º ano, baseadas no conteúdo apresentado anteriormente. A Figura 4 mostra

Figura 4: Jogo Quiz



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após a conclusão do jogo de perguntas, encerramos a atividade com um período dedicado à reflexão e discussão. Nesse momento, todos os participantes tiveram a oportunidade de expressar suas dúvidas e sugestões, contribuindo de forma ativa e envolvente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação da atividade, tornou-se evidente que o processo teve um impacto notável no aprendizado do conteúdo, paralelamente contribuindo na melhoria da percepção dos alunos em relação à disciplina de matemática.

Após a atividade, durante o momento de reflexão, foi consensual o sentimento de diversão e entusiasmo por parte da turma do 9º ano que assistiu à aula. Ao mesmo tempo, os alunos do 3º ano que participaram da atividade demonstraram um sentimento de realização e satisfação pelo sucesso que alcançaram.

Comentários como "Foi muito legal!", "Gostaria de fazer de novo.", "Podiam fazer assim sempre!" surgiram de forma espontânea entre todos os participantes, o que reforça a ideia de que o ensino estritamente baseado no método tradicional frequentemente resulta em um sentimento de aversão por parte dos alunos em relação à disciplina de matemática.

Os estudantes do 3º ano compartilharam também as diversas dificuldades que enfrentaram durante a etapa de planejamento e execução da atividade. Desde dificuldades em relação aos conceitos a serem abordados, até a seleção de exemplos e exercícios capazes de abranger todo o conteúdo proposto. Ao compartilharem essas experiências, os alunos evidenciaram sua capacidade de superação e colaboração, fatores que enriqueceram não somente a atividade em si, mas também o próprio processo de aprendizado em grupo.

A implementação de uma metodologia ativa, que envolve uma maior participação do aluno no processo de ensino-aprendizagem, demonstrou ser eficaz para transformar essa percepção negativa e aproximar os alunos da disciplina. Isso resultou na criação de laços de afinidade e maior engajamento, gerando sentimentos de descoberta, destaque e protagonismo.

Através dessa colaboração entre alunos e educadores, o processo de preparação da aula não apenas proporcionou uma oportunidade para aprofundar o entendimento da equação quadrática, mas também corroborou para o desenvolvimento e habilidades de trabalho em equipe, pesquisa e organização. Além disso, essa dinâmica permitiu aos alunos do 3º ano adquirirem uma perspectiva mais abrangente sobre os aspectos envolvidos na condução de uma aula, desde a seleção de conteúdos até a metodologia de ensino. Essa experiência não apenas reforçou o conhecimento matemático, mas também cultivou habilidades e competências interpessoais, essenciais para o crescimento pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

A CAPES pelo apoio financeiro ao programa PIBID Matemática FFP-UERJ, ao Colégio Estadual Melchíades Picanço e em especial a professora supervisora Regina Célia.

REFERÊNCIAS

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1974, Reimp. 1996. 496p.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

_____ **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** v 2. Brasília. MEC/SEB, 2006.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. **Uma Reflexão sobre o Uso de Materiais Concretos e Jogos no Ensino da Matemática.** Boletim SBEM-SP. São Paulo, ano 4, n.7, p. 5-10, jul./ago. 1990.

Leão, D. M. M. **Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista.** Cadernos de pesquisa. 1999 Jul; 107:187-206.

MAZUR, E. **Peer Instruction: A revolução da aprendizagem ativa.** Porto Alegre. Penso, 2015.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógica.** Porto Alegre, Artmed (Artes Médicas). 1996. 258p.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática.** Monografia de Graduação em Matemática. São Paulo: UNASP, 2007.

SOUZA, M. et al. **Metodologias Ativas, colaboração e cooperação – reflexões sobre conceitos, possibilidades e limitações.** Unidade 1 do Módulo 4 (Metodologias Inovadoras na Educação) da Especialização em Matemática e suas Tecnologias – SEEDUC RJ/PR2 UERJ. Rio de Janeiro: UERJ, 2022.

SOUZA, M. et al. **(Re)pensando a aprendizagem baseada em Problemas e em Investigação: ações pedagógicas no ensino da Matemática.** Unidade 3 do Módulo 4 (Metodologias Inovadoras na Educação) da Especialização em Matemática e suas Tecnologias – SEEDUC RJ/PR2 UERJ. Rio de Janeiro: UERJ, 2022.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria.** 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo. Editora UNIMEP. 1999. 103p.