Revista Científica Di Fatto, ISSN 2966-4527. Edição 4. Ano: 2025.
Submissão em: 23/12/2024
Aprovação em: 05/02/2025
Publicado em: 05/02/2025
Disponível em: https://revistadifatto.com.br/artigos/revisao-de-matematica-para-o-enem-com-metodologias-ativas-estimulando-o-protagonismo-estudantil/

Revisão de Matemática para o ENEM com Metodologias Ativas: Estimulando o Protagonismo Estudantil

João Otávio Furtado Silva
Graduado em Matemática (Licenciatura) pelas Faculdades Integradas de Fernandópolis (2012), Administração pela Faculdade UNIBF (2020) e Pedagogia pelo Centro Universitário FAVENI (UNIFAVENI). Atualmente é estudante do Mestrado Profissional em Matemática no Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) da UNESP, Câmpus São José do Rio Preto. Atua como professor de Ensino Médio e Técnico no Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, com experiência na ETEC Prof. Armando José Farinazzo (Fernandópolis) de 2015 a 2024, e na ETEC Frei Arnaldo Maria de Itaporanga como Orientador Educacional desde abril de 2024. Desde janeiro de 2024, é também professor de Matemática no Anglo Votuporanga Centro Educacional. Possui diversas especializações, incluindo Pós-Graduação em Ensino da Matemática pela Faculdade Campus Eliseos, Matemática Financeira e Estatística pela Faculdade UNIBF, Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade UNIBF, e MBA em Administração, Contabilidade e Economia também pela Faculdade UNIBF. Conta ainda com aperfeiçoamentos em Fundamentos Teóricos do Pensamento Matemático pela FATECE e em Psicopedagogia: Conhecimento, Investigação e Dificuldades pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). Complementa sua formação com cursos de extensão e formação continuada realizados em instituições renomadas, como USP, FGV, Centro Paula Souza, Instituto Alair Martins e FASULMG. Profissional com sólida formação acadêmica e experiência prática, dedica-se à educação matemática em diversos níveis de ensino, aliando competências pedagógicas e administrativas para contribuir com o desenvolvimento acadêmico e profissional de seus alunos.

Resumo

O projeto iniciado visa a resolução de exercícios de matemática de forma exclusiva pelos alunos, com o auxílio de dicas fornecidas pelo professor mediador. A abordagem tem como objetivo promover uma aprendizagem abrangente e efetiva, permitindo que os alunos apliquem seus conhecimentos teóricos na resolução de problemas. De acordo com Pontes e Oliveira (2013) a metodologia ativa coloca o aluno como agente principal responsável pela sua aprendizagem, enfatizando sua participação ativa na resolução de exercícios e revisão de conteúdo. O projeto desenvolve habilidades como autonomia, dedicação e criticidade, contribuindo para o sucesso estudantil dos alunos. O uso de material personalizado, elaborada pelo professor João Otavio Furtado, tem sido fundamental para o processo de aprendizagem. O material didático contém 200 exercícios de exames anteriores, como Enem, Fuvest, Vunesp, Unicamp, FAMERP, Instituto Federal, entre outras Instituições relevantes ou de representatividade, abrangendo diferentes tópicos da matemática e organizados por níveis de dificuldade. Essa abordagem permite que os discentes apliquem os conhecimentos teóricos na resolução de problemas, estimulando o pensamento produtivo e o raciocínio. Além disso, o material auxilia na identificação de lacunas de conhecimento, desenvolve a autonomia dos alunos e fornece feedback imediato para

aprimoramento. A escolha dos exercícios leva em consideração os temas e habilidades exigidos nos exames, com o propósito de familiarizar os alunos com o formato das questões e promover o desenvolvimento das competências necessárias para obter êxito nas provas. Dos estudantes envolvidos, 20% alcançaram pontuações extraordinárias, indicando um desempenho satisfatório no exame e a eficácia da metodologia. A análise dos resultados do ENEM em matemática é essencial para avaliar o desempenho dos alunos e comprovar a eficácia da metodologia. A resolução de exercícios em sala de aula, com a mediação do professor, promove a interação entre os alunos, o compartilhamento de ideias e a discussão de soluções, estimulando o pensamento crítico e a aprendizagem cooperativa. Essa abordagem dinâmica e envolvente proporciona um ambiente propício ao engajamento e à motivação dos estudantes. Ao longo do projeto, os alunos aprimoram seus conhecimentos e desenvolvem novas habilidades matemáticas, preparando-se de forma adequada para os exames e fortalecendo sua base de conhecimento. A metodologia ativa, com foco no protagonismo dos alunos, tem se mostrado de maneira crescente a sua eficácia para enfrentar os desafios da disciplina de matemática e promover o sucesso estudantil.
Palavras-Chave: Resolução de exercícios. metodologia ativa. protagonismo. autonomia. sucesso estudantil.

Abstract

The project aims to engage students in solving mathematics exercises independently, with guidance provided by the mediating teacher. This approach seeks to foster comprehensive and effective learning, enabling students to apply theoretical knowledge to problem-solving. According to Pontes and Oliveira (2013), active methodology places students as the primary agents responsible for their learning, emphasizing their active participation in exercise resolution and content review. The project develops skills such as autonomy, dedication, and critical thinking, contributing to student success. The use of customized materials, created by Professor João Otavio Furtado, has been fundamental to the learning process. This educational material includes 200 exercises from past exams such as ENEM, Fuvest, Vunesp, Unicamp, FAMERP, and other significant institutions, covering various mathematics topics and organized by difficulty level. This approach allows students to apply theoretical knowledge in problem-solving, fostering productive thinking and reasoning. Additionally, the material helps identify knowledge gaps, develop student autonomy, and provide immediate feedback for improvement. The exercises are selected based on the themes and skills required in the exams, aiming to familiarize students with question formats and promote the development of necessary competencies for exam success. Among the participating students, 20% achieved outstanding scores, demonstrating satisfactory performance and the effectiveness of the methodology. Analyzing ENEM mathematics results is crucial to evaluate student performance and confirm the methodology's efficiency. Classroom problem-solving, mediated by the teacher, encourages student interaction, the exchange of ideas, and solution discussions, stimulating critical thinking and cooperative learning. This dynamic and engaging approach creates an environment conducive to student engagement and motivation. Throughout the project, students enhance their knowledge and develop new mathematical skills, adequately preparing for exams and strengthening their knowledge base. The active methodology, focusing on student protagonism, has increasingly proven effective in addressing mathematics challenges and promoting academic success.
Keywords: *Resolution of Exercises. Active Methodology. Protagonism. Autonomy. Student Success.*

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de matemática desempenha um papel fundamental no contexto educacional, tanto para professores quanto para os alunos. Ela não apenas oferece um conjunto de conhecimentos e conceitos, mas também é ser um instrumento poderoso para lidar com dificuldades e promover o desenvolvimento de habilidades e competências. No entanto, Rocha Neto (2010) destaca que muitos estudantes têm dificuldades na resolução de exercícios de matemática, seja pela falta de compreensão dos conceitos envolvidos, pela falta de motivação ou pela falta de habilidades na resolução de problemas. Nesse sentido, a reflexão necessária é como os docentes podem promover o protagonismo do aluno do 3º ano do ensino médio, na resolução de exercícios para a preparação dos exames como o Enem e Vestibulares, estimulando a autonomia e a criatividade por meio de metodologias de ensino adequadas.

O objetivo geral do artigo é discutir a importância do protagonismo do estudante na resolução de exercícios de matemática, e apresentar a eficácia da metodologia que pode ser aplicada na revisão de conteúdos para o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e principais vestibulares. Conforme Pontes e Oliveira (2013), metodologia ativa é um processo amplo e possui como principal característica a inserção do aluno como agente principal responsável pela sua aprendizagem, comprometendo-se com seu aprendizado. A ideia é enfatizar a importância de um processo de aprendizagem que valorize a participação ativa dos alunos na resolução de exercícios e na revisão dos conteúdos.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 70) trazem à tona a relevância em trabalhar a Matemática por meio da metodologia de resolução de problemas. A metodologia apresentada no artigo é norteada por intermédio de um material preparado pelo professor João Otavio Furtado, em formato de apostila de exercícios de matemática, como instrumento de suporte eficiente e direcionado aos alunos da 3º série do Ensino Médio na Escola Técnica Estadual Prof. Armando José Farinazzo, município de Fernandópolis-SP. O material apostilado foi cuidadosamente preparado pelo professor, levando em consideração os principais tópicos e habilidades exigidos pelos exames, com o diferencial de que a resolução dos exercícios será feita, exclusivamente, pelos alunos, que modo que eles realizem os exercícios propostos unicamente com as dicas apresentadas pelo professor mediador.

Ao utilizar a metodologia de resolução de problemas, como evidencia Nunes e Souza (2004) o papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, controlador, incentivador da aprendizagem. Essa estratégia consiste em incentivar os alunos a encontrar soluções para os problemas propostos por meio de perguntas e sugestões do professor, sem que este dê a resposta diretamente.

O intuito é que os alunos sejam os protagonistas do seu próprio processo de revisão, no qual MORAN (2018) expressa a necessidade de ferramentas e técnicas que exigem a organização e a avaliação do seu próprio desempenho na resolução de exercícios. Dessa forma, o aluno se torna responsável pelo seu aprendizado, sendo capaz de identificar suas próprias dificuldades e desenvolver estratégias para superá-las.

Assim sendo, o trabalho se justifica pela relevância de discutir essa metodologia que valorize a participação do estudante na resolução de exercícios de matemática. Rocha Neto (2010) aponta que em muitos casos, a matemática é vista como uma disciplina difícil e desafiadora, o que pode levar à desmotivação dos alunos e à falta de interesse pelo assunto. Além disso, a preparação para os exames como o Enem e vestibulares pode ser um processo estressante e cansativo, o que pode prejudicar o desempenho dos alunos nestas provas. Por fim, Vieira (2013) ressalta a importância do protagonismo do estudante em parceria com a mediação do professor para o desenvolvimento de habilidades importantes, como o pensamento crítico, a criatividade e a

autonomia.

2. METODOLOGIA

No início de cada ano letivo, é apresentado aos alunos, da 3º série do Ensino Médio, a proposta de trabalhar com uma apostila, que tem como objetivo conciliar os conteúdos abordados previstos no plano de trabalho docente, com a prática de resolução de exercícios em sala de aula. Esse material oferece uma variedade de exercícios, que abrangem diferentes níveis de dificuldade e permitem aos alunos desenvolverem habilidades específicas em cada uma das quatro áreas da matemática: aritmética, álgebra, trigonometria e geometria.

> Estudar Matemática é resolver problemas. Portanto, a incumbência dos professores de Matemática, em todos os níveis, é ensinar a arte de resolver problemas. O primeiro passo nesse processo é colocar o problema adequadamente. Thomas Butts (*apud*, DANTE 1998, pag 43)

Nas aulas de 50 minutos, o professor seleciona 10 exercícios da apostila para serem solucionados em sala. Essa atividade acontece uma vez por semana, a partir de junho, dentro do horário letivo de aula, entre as quatro aulas disponíveis semanalmente de acordo com o plano de curso e a matriz curricular escolar. O papel do professor nessa metodologia é o de mediador, ou seja, ele orienta os alunos por meio de perguntas e dicas, disponibilizadas na lousa, mas sem sinalizar a resposta pronta. Isso faz com que os estudantes tenham que utilizar seu conhecimento prévio e aplicá-lo de forma mais acertável possível na resolução dos exercícios propostos. Nesse caso, as informações contidas na lousa estão diretamente relacionadas aos exercícios selecionados pelo professor.

Segundo Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 7, *apud* Berbel, 2011, p. 29):

> O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro

Ao ter as fórmulas ou conceitos escritos na lousa, os alunos têm um lembrete visual de quais informações podem ser aplicadas em determinadas questões. Thomas Butts (apud, DANTE 1998) afirma que isso auxilia eles memorizarem e assimilarem todas as informações de acordo com cada exercício, e possibilita que se concentrem em compreender a pergunta e selecionar as dicas adequada para resolvê-la. É importante ressaltar que, embora as dicas e fórmulas na lousa sejam úteis, é essencial que os alunos compreendam a lógica por trás delas e saibam quando e como aplicá-las corretamente.

Ao empregar estratégias significativas, de acordo com Onuchic e Allevato (2004), os alunos experimentam um acréscimo e sua confiança, uma vez que eles têm conhecimento de que possuem um recurso disponível para auxiliá-los. Essa abordagem pode resultar na redução da ansiedade e proporcionar uma melhor concentração na resolução dos problemas. Por essa razão, o professor está proporcionando uma aprendizagem mais interativa e engajadora, permitindo que os

alunos trabalhem ativamente na resolução dos exercícios e construam seu conhecimento de forma mais efetiva e segura.

Ao realizar a resolução dos exercícios em sala de aula e vincular as informações na lousa, o professor tem a oportunidade de identificar as dificuldades dos estudantes de forma mais precisa. Com base nestas dificuldades observadas, de acordo com Van de Walle (2009), o professor tem a possibilidade de intervir imediatamente, adotando diversas abordagens. Essas ações podem incluir a oferta de explicações adicionais, disponibilização de exemplos extras, reforço de conceitos específicos e apresentação de estratégias diversificadas para resolver os exercícios. Além disso, ao identificar as dificuldades dos estudantes, o professor pode planejar atividades e intervenções futuras que abordem essas lacunas de conhecimento de forma mais abrangente.

Ao evitar aulas que se baseiam exclusivamente em exercícios rotineiros e descontextualizados, enfatizando apenas a aprendizagem por imitação e reprodução, Salin (2013) destaca que a resolução de problemas com base na autonomia dos alunos é fundamental para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Essa abordagem possibilita que os alunos desenvolvam habilidades como iniciativa, criatividade, independência e raciocínio lógico.

Outras metodologia ativa presente nesta prática de resolução de exercícios é a aprendizagem cooperativa. Segundo Jófili (2002) essa abordagem envolve o trabalho em grupo, em que os alunos colaboram entre si para alcançar objetivos comuns. Na resolução de exercícios de matemática, essa abordagem pode ser muito eficiente, pois permite que os alunos compartilhem ideias, discutam soluções e trabalhem juntos para resolver problemas matemáticos desafiadores. Tal interação entre os alunos promove a troca de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades de comunicação e o estímulo ao pensamento crítico. Todavia, Van de Walle (2009) destaca que a resolução de exercícios em grupo não possa substituir a prática individual e a revisão dos conceitos teóricos, que também são fundamentais para o aprendizado efetivo da matemática.

> As metodologias ativas de ensino-aprendizagem compartilham uma preocupação, porém, não se pode afirmar que são uniformes tanto do ponto de vista dos pressupostos teóricos como metodológicos; assim, identificam-se diferentes modelos e estratégias para sua operacionalização, constituindo alternativas para o processo de ensino aprendizagem (PAIVA *et al*, 2016. p. 145).

Portanto, ao combinar a metodologia de resolução de exercícios com dicas do professor mediador e aprendizagem cooperativa, os alunos podem se beneficiar de uma abordagem mais dinâmica, interativa, envolvente no processo de aprendizagem da matemática. Isso pode resultar em um maior engajamento, motivação e aprimoramento das habilidades matemáticas dos alunos.

3. MATERIAL

O material didático apostilado personalizado, elaborado pelo professor João Otavio Furtado, passou por atualizações para estar devidamente estruturado e atualizado. Foram selecionados 200 exercícios provenientes de exames anteriores, abrangendo provas do Enem, Fuvest (vestibular da USP), Vunesp (vestibular da UNESP), Comvest (vestibular da Unicamp), FAMERP (vestibular da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto), Instituto Federal e

outras instituições. Esses exercícios são resolvidos gradativamente por níveis de dificuldade, começando pelos mais fáceis e avançando gradualmente para problemas mais complexos. O conteúdo abrange os quatro principais tópicos da matemática: aritmética, álgebra, trigonometria e geometria.

Esses quatro principais áreas da matemática são interconectados e complementares. Segundo Machado (1988) eles fornecem as bases necessárias para a compreensão e a aplicação dos princípios matemáticos em diversas situações e campos de estudo. Dominar esses tópicos é essencial para uma sólida formação em matemática, para o sucesso em exames e na resolução de problemas do dia a dia. Outra vantagem significativa dessa abordagem conforme Vieira (2013) é que ela busca oferecer aos estudantes uma aprendizagem abrangente e eficaz, possibilitando que eles apliquem os conhecimentos teóricos adquiridos na resolução das situações-problema apresentadas pelo professor.

É importante selecionar exercícios que estejam alinhados com os conteúdos e as competências exigidas nos exames, tanto no Enem, quanto nos principais Vestibulares, levando em consideração as habilidades estabelecidas pelas bancas examinadoras. Dessa forma, os alunos terão a oportunidade de se familiarizar com o formato, a abordagem das questões e desenvolver as competências necessárias para o sucesso nas provas.

4. BENEFÍCIOS

A utilização desse material apostilado como recurso didático de Matemática apresenta diversos benefícios para o processo de aprendizagem dos alunos. Segundo Dante (1998), os objetivos da resolução de problemas são: estimular o pensamento produtivo dos alunos, desenvolver seu raciocínio e promover a consolidação do conhecimento. Além disso, a utilização desse material apostilado pode contribuir para identificar lacunas de conhecimento, promover o desenvolvimento da autonomia dos alunos, prepará-los para realizar estimativas e aplicar a modelagem matemática em seus diferentes aspectos.

Uma das vantagens desse recurso é que os exercícios permitem que os alunos verifiquem suas respostas e recebam um feedback imediato, o que auxilia na correção de eventuais erros e no aprimoramento do aprendizado. Com o passar do tempo, os alunos aprimoram os conhecimentos praticados anteriormente e, a cada semana, desenvolvem novos conhecimentos e habilidades por meio da resolução de exercícios. Dessa forma, a lógica aplicada na resolução de um exercício contribui para a resolução de outros exercícios similares ou em contextos semelhantes no futuro.

5. IMPORTÂNCIA NA PREPARAÇÃO PARA OS EXAMES

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) foi instituído em 1998, com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao término da educação básica. Em 2009, o exame aperfeiçoou sua metodologia e passou a ser utilizado como mecanismo de acesso à educação

superior.

Em conformidade com o Blog Mackenzie (2017) o vestibular é um processo seletivo utilizado pelas universidades e faculdades como forma de selecionar seus futuros estudantes de graduação. O termo vestibular é derivado da palavra “vestibulo”, que significa entrada ou porta de acesso. O processo seletivo do vestibular geralmente é composto por uma ou mais provas, que podem abranger diversas áreas do conhecimento, como matemática, português, física, química, biologia, entre outras. O conteúdo e o formato das provas podem variar de acordo com a instituição de ensino e o curso escolhido.

O Enem e os vestibulares são momentos de grande expectativa para os alunos do ensino médio. Segundo Azevedo (2022) essas provas desempenham um papel crucial, pois representam a oportunidade de ingressar no ensino superior e podem ter um impacto significativo no futuro pessoal e profissional dos candidatos. Por isso, é fundamental que os alunos se preparem para o vestibular, estudando os conteúdos exigidos, resolvendo exercícios e simulados, buscando orientação profissional para escolher o curso e as instituições mais adequados às suas aptidões e interesses

No contexto mencionado, a disciplina de matemática representa um dos principais desafios aos estudantes. O protagonismo do aluno desempenha um papel crucial no processo de preparação para os exames de matemática. As provas nessa disciplina exigem que os alunos possuam habilidades como interpretação de gráficos e tabelas, resolução de problemas e aplicação de conceitos matemáticos em situações do cotidiano. Segundo Thomas Butts (apud Dante, 2000, p.43) “Estudar Matemática é resolver problemas.” A resolução de exercícios matemáticos é uma das estratégias principais para se preparar para essas provas, pois permite a consolidação e fixação dos conceitos aprendidos, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades como lógica e pensamento crítico.

6. RESULTADOS

A avaliação dos resultados do Enem em matemática assume um papel crucial na avaliação do desempenho dos estudantes nessa disciplina. Essa análise é fundamental para comprovar a eficácia da metodologia de resolução dos exercícios, onde os alunos são encorajados a resolver os problemas propostos com base nas dicas fornecidas pelo professor mediador, sem sua intervenção direta. Essa abordagem exclusiva de resolução, pelos próprios estudantes, amplia a importância dos dados obtidos, uma vez que demonstram a efetividade do método adotado.

Conforme os dados divulgados pelo Ministério da Educação, verifica-se que, levando em conta as médias nacionais das notas de todos os participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) na área de Matemática e suas Tecnologias, a média de pontuação em 2021 foi de 533,72 pontos. Em anos anteriores, registrou-se uma média de 520,73 pontos em 2020 e 523,1 pontos em 2019.

Infelizmente, não é possível acessar a análise individual dos resultados do Enem 2022 por escola. No entanto, com base nas informações coletadas, é notável o desempenho dos alunos na área de Matemática e suas Tecnologias. Abaixo está o levantamento dos dados referentes aos 120 estudantes da 3ª série do ensino médio que participaram do projeto em 2022.

Quadro SEQ “Tabela” * ARABIC 1– Pontuação dos Alunos no Enem 2022

Exame Nacional do Ensino Médio 2022

Área do Conhecimento: Matemática e suas Tecnologias

Código Inep da Escola: 35290725

Quant. de Alunos	Pontuação
03	> 800 pontos
22	700 ? 800 pontos
47	600 ? 700 pontos
48	< 600 pontos
Total de Alunos	**120 alunos**

Fonte: Do próprio autor 2024

Com base na tabela acima é possível observar que dos 120 estudantes envolvidos no projeto em 2022, três alcançaram uma pontuação superior a 800 pontos no Enem, o que é considerado um resultado extraordinário. Além disso, 22 alunos obtiveram uma pontuação acima de 700 pontos e 47 alunos obtiveram uma pontuação acima de 600 pontos, indicando um desempenho satisfatório dos alunos no exame.

Esses resultados mostram que a metodologia de resolução de exercícios com protagonismo do estudante pode ser uma estratégia eficaz para a preparação de alunos para o Enem e vestibulares, desenvolvendo habilidades como autonomia, dedicação, comprometimento, auto avaliação e pensamento crítico. É importante ressaltar que o resultado obtido pelos alunos também pode ser influenciado por outros fatores, como a qualidade do ensino em geral e o grau de comprometimento dos alunos com o processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto foi avaliado considerando o desenvolvimento das habilidades dos alunos ao longo do tempo e os resultados individuais na resolução de exercícios de matemática. Os alunos do 3º ano do ensino médio demonstraram interesse no projeto, o que contribuiu para aprimorar seus conhecimentos em matemática para os exames do Enem e vestibulares. O estudo realizado evidenciou a eficácia da metodologia de resolução de exercícios, com as instruções do professor mediador, como parte integrante das práticas pedagógicas do processo de ensino e aprendizagem. Ficou claro o desenvolvimento das competências e habilidades do projeto a fim de favorecer a resolução de exercícios para fomentar o pensamento crítico e tomada de decisão de modo a instigar a criatividade, trabalho em equipe, autonomia e protagonismo juvenil. O projeto tem se mostrado eficaz ao proporcionar aos estudantes uma base sólida de conhecimentos e competências

necessárias para o sucesso no Enem e em outras avaliações.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Margarida. Prova difícil e impacto da pandemia afastam candidatos de vestibulares. Em: Blog Enem e Educação. Disponível em: https://jc.ne10.uol.com.br/colunas/enem-e-educacao. Acesso em: 10 mai. 2023

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. (2006). Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Brasília Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 27 mai. 2023

BERBEL, Neusi. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

Blog Mackenzie, O que é vestibular? 2017. Em: Blog Mackenzie. Disponível em: https://blog.mackenzie.br/vestibular/materias-vestibular/o-que-e-vestibular/. Acesso em 11 mai. 2023

DANTE, Luiz Roberto. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. Editora Ática. São Paulo, 2000.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica 2017. Volume 14. Nº 1. Pág. 268 a 288.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2022. Brasília, DF: Inep. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem. Acesso em: 27 mai. 2023.

JÓFILI, Z. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. Universidade Católica de Pernambuco, n° 02, dezembro 2002. Disponível em https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/7560/7560.PDF. Acesso em: 10 mai. 2023

MACHADO, Antônio dos Santos. Matemática. Temas e Metas. Editora: Atual. 1988

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

NUNES, C.B & SOUZA, A.C.P. A Resolução de problemas como metodologia de ensino aprendizagem-avaliação de Matemática em sala de aula. UNESP, Rio Claro – SP. 2006. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/handle/11449/91004. Acesso em: 04 mai. 2023.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.

PAIVA, Marlla R. F.; PARENT, José R. F.; BRANDÃO, Israel R. QUEIROZ, Ana H. B. Metodologias ativas de ensinoaprendizagem: revisão Integrativa. Sanare, sobral – v.15 n.02, p.145-153, jun./dez. – 2016.

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. Investigações Matemáticas na sala de sula. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013. Coleção Tendências em Educação Matemática.

ROCHA NETO, F. T. Dificuldades na aprendizagem operatória de números inteiros no ensino fundamental. 81f. (Dissertação de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, 2010.

SALIN, E. B. Geometria Espacial: A aprendizagem através da construção de sólidos geométricos e da resolução de problemas. Revista Eletrônica de Educação Matemática. Florianópolis (SC), v. 08, n. 2, p. 261-274, 2013. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2013v8n2p261. Acesso em: 22 mai. 2023.

VAN DE WALLE, J. A. Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIEIRA, S. Estatística básica/ Sonia Vieira. São Paulo: Cengage Learning, 2013.