**A LUDICIDADE E A METODOLOGIA ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO BASEADA NA** **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA VERIFICAR A RELAÇÃO DE EULER**

***PLAYFULNESS AND THE TEACHING-LEARNING-ASSESSMENT METHODOLOGY BASED ON PROBLEM SOLVING TO VERIFY EULER'S RELATION***

***LA LUDICIDAD Y LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE-EVALUACIÓN BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA VERIFICAR LA RELACIÓN DE EULER***

Nome completo - Inserir somente após avaliado[[1]](#footnote-1)Nome completo - Inserir somente após avaliado[[2]](#footnote-2)Nome completo - Inserir somente após avaliado[[3]](#footnote-3)

**RESUMO**: No ensino de Geometria Espacial, alunos costumam enfrentar dificuldades em entender conceitos abstratos, como os poliedros, especialmente quando a abordagem é tradicional e focada na memorização de fórmulas. Este estudo investiga se a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação baseada na Resolução de Problemas pode ser uma alternativa eficaz para facilitar a compreensão desses conceitos em alunos do Ensino Médio. Esse método coloca o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, incentivando-o a resolver problemas reais ou simulados, promovendo uma aprendizagem ativa e autônoma. A metodologia foi aplicada a alunos da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública, e os resultados indicaram uma melhora significativa nos rendimentos acadêmicos, além de um maior engajamento nas atividades. A pesquisa conclui que a Resolução de Problemas é uma ferramenta valiosa para o ensino e aprendizagem da Matemática e sugere que futuras pesquisas explorem sua aplicação em outros contextos e na formação de professores, além de compará-la com outras abordagens inovadoras.

**Palavras-chave**: Metodologia Resolução de Problemas; Geometria Espacial; Poliedros.

***ABSTRACT****: In the teaching of Spatial Geometry, students often face difficulties in understanding abstract concepts, such as polyhedrons, especially when the approach is traditional and focused on memorizing formulas. This study investigates whether the Problem-Solving Teaching-Learning-Assessment Methodology can be an effective alternative to facilitate the understanding of these concepts in high school students. This method places the student as the protagonist of the learning process, encouraging him/her to solve real or simulated problems, promoting active and autonomous learning. The methodology was applied to students in the 2nd year of high school in a public school, and the results indicated a significant improvement in academic performance, in addition to greater engagement in activities. The research concludes that Problem-Solving is a valuable tool for teaching and learning Mathematics and suggests that future research explore its application in other contexts and in teacher training, in addition to comparing it with other innovative approaches.*

***Keywords****: Problem Solving Methodology; Spatial Geometry; Polyhedrons..*

***RESUMEN****: Al enseñar Geometría Espacial, los estudiantes a menudo enfrentan dificultades para comprender conceptos abstractos, como los poliedros, especialmente cuando el enfoque es tradicional y se centra en la memorización de fórmulas. Este estudio investiga si la Metodología de Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación basada en la Resolución de Problemas puede ser una alternativa efectiva para facilitar la comprensión de estos conceptos en estudiantes de secundaria. Este método sitúa al estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje, impulsándolo a resolver problemas reales o simulados, fomentando el aprendizaje activo y autónomo. La metodología se aplicó a estudiantes de 2º grado de secundaria de una escuela pública y los resultados indicaron una mejora significativa en el rendimiento académico, además de una mayor participación en las actividades. La investigación concluye que la Resolución de Problemas es una herramienta valiosa para la enseñanza y el aprendizaje de Matemáticas y sugiere que futuras investigaciones exploren su aplicación en otros contextos y en la formación docente, además de compararla con otros enfoques innovadores.*

***Palabras clave****: Metodología de Resolución de Problemas; Geometría Espacial; Poliedros.*

**Introdução**

Uma característica humana comum é evitar conflitos, mas todos enfrentamos situações desafiadoras no nosso cotidiano. Nesse contexto, a educação tem um papel fundamental, especialmente através do método de resolução de problemas. Esse método coloca o aluno no centro do aprendizado, tornando-o um participante ativo, enquanto o professor atua como orientador. Essa abordagem promove a autonomia e prepara o aluno para situações da vida real, desenvolvendo capacidades como o pensamento matemático, senso crítico e autonomia. A resolução de problemas deve ser usada como uma ferramenta integrada aos conteúdos, ajudando a construir novos conhecimentos a partir de informações prévias. Apoiados na ideia e no desejo de poder motivar alunos e professores diante de situações envolvendo a Geometria Espacial, a pergunta que que se pretende responder ao final da avaliação de resultados é: O uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas constitui-se num caminho alternativo para a construção de conceitos e conteúdos geométricos espaciais pelos alunos do Ensino Médio?

A abordagem tradicional, focada na memorização de fórmulas, não promove uma compreensão significativa. A partir da percepção das dificuldades dos alunos em compreender conceitos abstratos da Geometria Espacial, como os poliedros, e aplicá-los em situações práticas buscamos investigar metodologias que envolvam mais ativamente os alunos, desenvolvendo pensamento crítico e habilidades de resolução de problemas. A escolha da Metodologia de Resolução de Problemas se baseia na sua capacidade de tornar o aluno o protagonista do aprendizado, permitindo uma construção mais participativa e reflexiva do conhecimento. O objetivo é melhorar o ensino da Geometria Espacial, promovendo um aprendizado profundo e aplicável a problemas reais.

**Metodologias Ativas**

Essas metodologias colocam os estudantes como participantes centrais do processo de aprendizagem, em contraste com o ensino tradicional, onde os alunos têm um papel passivo. Elas promovem uma compreensão mais profunda, desenvolvem o pensamento crítico e incentivam a resolução de problemas por meio de situações reais. Surgem como resposta à necessidade de métodos que mantenham os alunos engajados, permitindo-lhes construir seu próprio conhecimento de forma autônoma e participativa.

Com origem antes da década de 1980, as metodologias ativas defendem que o aluno deve ser um agente ativo no aprendizado, com o professor atuando como mediador, proporcionando ambientes de aprendizagem criativos e desafiadores. Dewey criticava o modelo de memorização e defendia a autonomia e cooperação no ensino, vendo a educação como uma ferramenta para formar alunos competentes e criativos, capazes de gerenciar sua própria liberdade.

Essas metodologias são aplicáveis a várias disciplinas, incluindo matemática e ciências, e rompem com práticas pedagógicas antigas que não favorecem a participação ativa dos alunos. Enfatizam a autonomia, problematização da realidade, trabalho em equipe e inovação, criando ambientes de reflexão e interação social. O professor, nesse contexto, deixa de ser apenas transmissor de informações e se torna um facilitador e orientador do processo de aprendizagem.

**Tipos de Metodologias Ativas**

As metodologias ativas compreendem diversas abordagens que visam tornar o ensino mais dinâmico e participativo. Santos e Castaman (2022) destacam diferentes métodos, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), onde os alunos resolvem problemas complexos em grupo, e a Aprendizagem Baseada em Projetos, que envolve a execução de projetos de longo prazo. A sala de aula invertida é outra metodologia, em que o estudo ocorre antes da aula, reservando o tempo em sala para discussões e atividades práticas. A aprendizagem colaborativa, a gamificação, e o ensino por descoberta também são exemplos que estimulam o envolvimento ativo dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades como a autonomia e o trabalho em equipe.

Além disso, autores como Moran (2012) e Dewey (1979) enfatizam a importância de integrar as dimensões sensorial, emocional e social no processo educacional. Camargo e Daros (2018) argumentam que as metodologias ativas melhoram a retenção de conhecimento, enquanto Valente (2018) aponta que essas abordagens colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem. Moran ressalta a necessidade de uma educação integral que envolva todos os aspectos do ser humano.

A gamificação é vista como uma estratégia eficaz para engajar os alunos, ao passo que a Aprendizagem Baseada em Projetos promove a aplicação prática do conhecimento. Bender (2015) reforça que a ABP é recomendada como uma técnica relevante no século XXI para desenvolver habilidades de resolução de problemas. Enquanto, Tangerino (2017) destaca a importância da autonomia e da integração de disciplinas nessa abordagem.

o papel do professor como facilitador na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), promovendo a autonomia dos alunos. O professor orienta e oferece recursos, permitindo que os estudantes explorem e resolvam problemas por conta própria, desenvolvendo habilidades como oralidade, argumentação, trabalho em grupo e liderança. A ABP prepara os alunos para o mundo real, focando no desenvolvimento de pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho colaborativo, mas apresenta desafios como a necessidade de planejamento e adaptação a diferentes conteúdos.

Além disso, a metodologia da Sala de Aula Invertida é mencionada como uma inversão do modelo tradicional, onde os alunos estudam o conteúdo antes da aula e utilizam o tempo em sala para aprofundar o aprendizado por meio de discussões e atividades. Sua implementação exige planejamento, acesso à tecnologia e a criação de recursos eficazes.

Já a Aprendizagem entre Pares envolve colaboração entre alunos para alcançar metas comuns, oferecendo benefícios como diversidade de perspectivas, aprendizado ativo, desenvolvimento de habilidades sociais e feedback significativo.

**Desafios na implementação das Metodologias Ativas**

As metodologias ativas são estratégias de ensino que colocam o aluno como protagonista do processo de aprendizagem, incentivando sua participação ativa, resolução de problemas e o desenvolvimento de competências práticas. Apesar de seus reconhecidos benefícios, elas enfrentam alguns desafios.

Tanto professores, quanto alunos e até mesmo instituições podem resistir à mudança das práticas tradicionais de ensino, devido à ênfase na autoaprendizagem e co-aprendizagem, que visam adquirir novos conhecimentos, habilidades, valores e atitudes. A transição para metodologias ativas frequentemente requer uma mudança cultural, o que pode gerar resistência inicial. Behrens (2014, p.53) argumenta que a “mudança de paradigma na ciência trouxe novas abordagens na educação”, ressaltando esse desafio.

A resistência à mudança por parte de professores e instituições ocorre muitas vezes pela familiaridade e conforto com os métodos convencionais de ensino. Como mencionado por Bacich e Moran (2018, p.4), o papel do professor é “ajudar os alunos a irem além do que conseguiriam sozinhos, motivando, questionando e orientando.” Além disso, “estudos mostram que, quando o professor fala menos e orienta mais, e o aluno participa ativamente, a aprendizagem se torna mais significativa.” No entanto, também se destaca que “toda aprendizagem é ativa em algum grau, pois envolve tanto o aluno quanto o professor em processos internos e externos de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação e aplicação” (BACICH; MORAN, 2018, p.3).

Para que a implementação das metodologias ativas seja eficaz, é necessário dispor de recursos adequados, como tecnologia, materiais educativos, espaços físicos adaptados e capacitação docente. Nem todas as instituições possuem esses recursos, o que pode dificultar a adoção dessas metodologias. Além disso, professores podem não estar devidamente preparados para conduzir discussões, atividades interativas e projetos em grupo, o que pode comprometer o sucesso dessas abordagens.

Como destaca Masetto (2012), não devemos mais considerar o papel do estudante apenas como alguém que “assiste aulas, faz provas e trabalha”. O conceito de aprendizagem atualmente é muito mais amplo e profundo, e as metodologias ativas frequentemente exigem mais tempo de preparação por parte dos professores. Criar atividades envolventes e interativas pode ser mais complexo e demorado do que os métodos tradicionais.

Além disso, nem todos os alunos se adaptam da mesma forma às metodologias ativas. Alguns podem preferir abordagens mais tradicionais, enquanto outros se desenvolvem melhor em métodos participativos. Isso gera o desafio de motivar todos os alunos a se engajarem igualmente, considerando que, como afirma Berbel (2011), o engajamento é essencial para expandir a liberdade e autonomia dos estudantes na tomada de decisões.

Nem todos os alunos se sentem confortáveis com a participação ativa; enquanto alguns se envolvem mais facilmente, outros podem apresentar resistência ou dificuldades, o que pode resultar em um aprendizado superficial se as atividades não forem bem planejadas.

Para garantir uma implementação eficaz, é necessário um apoio institucional significativo, que inclua políticas favoráveis, formação contínua para professores e suporte administrativo. Além disso, disparidades socioeconômicas e o acesso desigual à tecnologia podem impactar a participação e o desempenho dos alunos, exigindo uma atenção maior do professor no momento de explicar o conteúdo em sala.

Superar esses desafios requer um compromisso contínuo de professores, instituições e estudantes, além de um apoio à inovação educacional e flexibilidade para ajustar as metodologias conforme necessário.

**Metodologia de Aprendizagem - Resolução de Problemas**

A Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP) é uma metodologia pedagógica que utiliza problemas reais ou simulados para estimular habilidades e competências dos alunos, promovendo a aprendizagem ativa e autônoma. Ao colocar problemas como foco central, essa abordagem construtivista incentiva o aluno a refletir e buscar soluções, proporcionando um ensino contextualizado e colaborativo. Segundo Bacich e Moran, essa técnica permite aos alunos aplicar o conhecimento, desenvolver competências e realizar atividades individualmente ou em grupos, podendo ser integrada a diferentes disciplinas e contextos educacionais. Onuchic e colegas propõem um roteiro de dez etapas para implementar a ABRP em sala de aula, que são: Os dez passos da Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas (ABRP) de Onuchic são:

1. **Proposição do Problema**: Introduz um problema gerador que incentiva a construção de novos conceitos e habilidades, promovendo pensamento crítico.
2. **Leitura Individual**: Cada aluno recebe uma cópia do problema para leitura e reflexão, aprofundando a compreensão.
3. **Leitura em Conjunto**: Alunos discutem o problema em grupos, trocando perspectivas para consolidar o entendimento.
4. **Resolução do Problema**: Alunos tentam resolver o problema, refletindo sobre conceitos e desenvolvendo habilidades de resolução.
5. **Observar e Incentivar**: O professor atua como mediador, observando a interação dos grupos e estimulando a colaboração.
6. **Registro na Lousa**: Grupos compartilham suas soluções no quadro, incentivando análise e discussão coletiva.
7. **Plenária**: Discussão aberta entre todos os alunos, com mediação do professor, para explorar e justificar ideias.
8. **Busca do Consenso**: Consolidam-se as diferentes abordagens discutidas, chegando a uma conclusão comum.
9. **Formalização do Conteúdo**: O professor estrutura e padroniza os conceitos e procedimentos na lousa, consolidando o aprendizado.
10. **Proposição de Novos Problemas**: Alunos e professor propõem novos problemas, incentivando a continuidade do aprendizado e o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida.

“A Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas tem como premissa básica o uso de problemas da vida real ou realísticos para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente” Nunes (2022) (p.38). Já Júnior (2021) (p.15) diz que “o método de Resolução de Problemas baseia-se exatamente nessa premissa de estimular aos alunos a discutir, formular e encontrar respostas para um problema cotidiano proposto pelo professor”.

O método de Resolução de Problemas propõe que os alunos trabalhem com cenários complexos e situações do mundo real, promovendo a investigação e resolução autônoma. Eles são incentivados a identificar conhecimentos prévios, definir o que precisam aprender, fazer perguntas e colaborar. Nesse contexto, o professor atua como facilitador, orientando os alunos para que desenvolvam autonomia, responsabilidade e liderança. Essa abordagem desenvolve habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em grupo, preparando os estudantes para desafios reais e promovendo a aprendizagem ativa e contínua. Embora exija estrutura e preparação, a metodologia favorece o protagonismo estudantil, segundo Paulo Freire, ao afastar o aluno da passividade típica da “educação bancária”.

A BNCC (EDUCAÇÃO; BRASIL, 2018) (p.265) acrescenta que “apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática”.

A BNCC (EDUCAÇÃO; BRASIL, 2018), conforme mencionado, reconhece que a Matemática é uma ciência hipotético-dedutiva, fundamentada em sistemas de axiomas e postulados. No entanto, ela ressalta a importância do papel heurístico das experimentações no processo de aprendizagem matemática. Esse enfoque destaca que a exploração prática, a investigação e a experimentação têm um papel crucial não apenas na compreensão dos conceitos matemáticos, mas também no desenvolvimento do pensamento crítico e na construção de argumentações consistentes pelos estudantes.

Acreditamos que seja possível dar significado ao ensino da Geometria Espacial, no Ensino Médio, a partir de um trabalho diferenciado em sala de aula, fazendo uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas e levando em conta o arcabouço de conhecimentos anteriores dos alunos em sua caminhada escolar.

As atividades foram desenvolvidas em 4 encontros, sendo 2 por semana. Essa sequência de atividades combina teoria, prática e aplicação, proporcionando aos alunos uma experiência completa e significativa no estudo de sólidos geométricos. Além disso, incentiva a criatividade e a exploração de diferentes formas geométricas de maneira lúdica e envolvente. A turma foi dividida em grupos, para que os mesmos possam trabalhos em equipe durante todos os encontros.

No 1° encontro a proposta foi a Construção e exploração dos Sólidos de Platão no modelo esqueleto - com palito de dente e jujuba o modelo tipo esqueleto. Com as construções concluídas várias observações foram feitas assim como o número de faces, o número de vértices e o número de arestas. Os resultados de cada grupo foram colocados na lousa, debatido na plenária e formalizado pelo professor.

**Definição Poliedro convexo**: Um poliedro é considerado convexo se qualquer segmento de reta que une dois pontos do seu interior está inteiramente contido dentro do poliedro. Em outras palavras, ele não possui “reentrâncias” em suas faces ou vértices. Em um poliedro convexo, todos os ângulos entre as faces são menores que 180°.

**A definição de faces**: são os polígonos que formam as superfícies do sólido geométrico, arestas - são os segmentos de reta provenientes do encontro entre duas faces e os vértices - são os pontos de encontro das arestas.

**Definição de Sólidos Platônicos**: Os sólidos platônicos são uma categoria especial de poliedros convexos caracterizados por faces regulares e congruentes, com o mesmo número de faces se encontrando em cada vértice. Eles são os únicos poliedros regulares tridimensionais, o que significa que todas as suas faces são polígonos regulares (com lados e ângulos iguais) e que todos os ângulos e arestas são congruentes. Esses sólidos foram nomeados em homenagem ao filósofo Platão, que estudou suas propriedades e acreditava que estavam associados aos elementos da natureza. A relação feita entre o elemento da natureza e o sólido foi: o tetraedro – fogo, o hexaedro – terra, o octaedro – ar, o icosaedro – água e o dodecaedro – Cosmo ou Universo.

Existem apenas cinco sólidos platônicos, classificados pela simetria e pela forma de suas faces: O Tetraedro – que possui 4 faces triangulares, o Cubo (ou Hexaedro) – que possui 6 faces quadradas, o Octaedro – que possui 8 faces triangulares, o Dodecaedro – que possui 12 faces pentagonais e o Icosaedro – que possui 20 faces triangulares.

No 2° encontro a proposta foi a Construção e exploração dos Sólidos de Platão no modelo tipo casca – com a planificação no papel. Os alunos recortaram, dobraram e colaram cada uma das cinco planificações dos sólidos platônicos. Com as construções concluídas várias observações foram feitas assim como o número de faces, o número de vértices e o número de arestas. Os resultados de cada grupo foram colocados na lousa, debatidos na plenária e formalizado pelo professor.

Constatou-se mais uma vez que: O Tetraedro – que possui 4 faces triangulares, o Cubo (ou Hexaedro) – que possui 6 faces quadradas, o Octaedro – que possui 8 faces triangulares, o Dodecaedro – que possui 12 faces pentagonais e o Icosaedro – que possui 20 faces triangulares, 30 arestas e 12 vértices.

No 3° encontro a proposta foi Construção e exploração dos Sólidos de Platão no modelo esqueleto - com canudo e barbante. Os alunos mediram o tamanho dos canudos, cortaram, passaram o barbante no seu interior e amarraram para construir cada sólido. Com as construções concluídas várias observações foram feitas assim como o número de faces, o número de vértices e o número de arestas. Os resultados de cada grupo foram colocados na lousa, debatidos na plenária e formalizado pelo professor. Independente do modelo construído, casca ou esqueleto, o número de faces, arestas e vértices de cada sólido platônico não muda, permanece o mesmo.

E, no 4° encontro a proposta foi explorar e deduzir nos Sólidos de Platão a Relação de Euler. Onde, com as anotações dos encontros anteriores, foi proposto que encontrassem o valor para a expressão: N° vértices + N° faces - N° arestas, para cada uma das construções. A imagem abaixo retrata uma pequena amostra do resultado dos grupos na construção dos sólidos platônicos.

Figura 1: Sólidos platônicos produzidos pelos alunos



Os resultados de cada grupo foram colocados na lousa, onde todos perceberam que o valor encontrado para a expressão: N° vértices + N° faces - N° arestas foi o mesmo para todos os grupos, ou seja, todos encontraram o número dois. E, assim, formalizou-se a Relação de Euler para toda a classe. Relação esta descoberta pelo matemático suíço Leonhard Euler em 1758. Euler inicialmente desenvolveu essa fórmula para poliedros convexos, mas ela tem implicações muito mais amplas na matemática, estendendo-se a outras áreas como a topologia.

A relação de Euler, que relaciona o número de vértices (V), arestas (A) e faces (F) de um poliedro convexo é expressa da seguinte forma: V + F = A + 2 ou V − A + F = 2. Esta relação para poliedros convexos é um testemunho da elegância e simplicidade da matemática, revelando uma estrutura subjacente comum a todos os poliedros convexos e estabelecendo uma base para desenvolvimentos posteriores na topologia e geometria. Os alunos aplicaram a relação de Euler em vários exercícios propostos.

**Considerações finais**

Essa abordagem destaca a importância de diversificar as atividades pedagógicas para captar o interesse dos alunos e melhorar a eficácia do ensino-aprendizagem. A utilização de diferentes ferramentas, é considerada uma aliada poderosa para os professores atingirem seus objetivos pedagógicos. As sequências de atividades, em particular, são vistas como uma estratégia eficaz para engajar os alunos e facilitar a aprendizagem. Por meio da sequência de atividades, os estudantes aprenderam muito além da simples prática de copiar os conteúdos e realizar listas de exercício sobre ele, pois promovem a socialização entre alunos e professor, assim como a cooperação, sendo um recurso importante para abordar diversas temáticas que percorrem o currículo. As atividades utilizando a metodologia baseada em problemas, não trazem respostas prontas, mas favorecem a investigação, a pesquisa e a reflexão envolta de situações problema.

Os alunos mantiveram-se comprometidos com o trabalho e concentrados nas atividades propostas, sem sinais de dispersão. Houve, ainda, uma melhoria expressiva tanto nos resultados qualitativos quanto nos quantitativos. A resolução de problemas revela-se, assim, uma ferramenta eficaz não apenas para ensinar, mas também para aprender e praticar Matemática.

A expectativa é que os resultados desta pesquisa inspirem professores de diversas áreas do conhecimento a integrarem mais atividades diversificadas com a metodologia baseada em problemas em suas práticas pedagógicas, reconhecendo seu valor na formação integral dos estudantes.

Pesquisas futuras podem ampliar o conhecimento sobre a metodologia de resolução de problemas, investigando sua aplicação em diversos contextos e conteúdos, desenvolvendo recursos didáticos inovadores, focando na capacitação de professores e comparando-a com outras abordagens educacionais. Esperamos que esses estudos contribuam para o constante aprimoramento do ensino de matemática, promovendo uma educação mais dinâmica, envolvente e significativa para os alunos.

**Referências**

ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula, 2004.

BACICH, L.; MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico prática. [S.l.]: Porto Alegre: Penso, 2018.

BENDER, W. Aprendizagem baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI. [S.l.]: Porto Alegre: Penso, 2015.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, 2011.

BRASIL; EDUCAÇÃO, M. da; FUNDAMENTAL, S. de E. Base Nacional Comum Curricular. 2017. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 06/07/2024.

CAMARGO, F.; DAROS, T. A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. [S.l.]: Penso, 2018. (Série Desafios da educação). ISBN 9788584291199.

DEWEY, J. Vida e Educação. 10. ed. [S.l.]: São Paulo: Melhoramentos, 1979.

JÚNIOR, A. A. de S. Ensino híbrido gamificado de componentes curriculares de bioquímica com foco em sala de aula invertida. Doutorado em Bioquímica e Biologia Molecular Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal, 2021.

MASETTO, M. T. Docência universitária: repensando a aula. Ensinar e aprender no ensino superior: por uma epistemologia da curiosidade na formação universitária, Mackenzie, 2012.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Porto Alegre: Penso, 2018. 1-25 p. Disponível em: <https://acervo.enap.gov.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=52403>. Acesso em: 06/07/2024.

MORAN, L. Internet no ensino. Comunicação & Educação. V (14): janeiro/abril 1999, p. 17-26. NEGROPONTE, Nicholas. A vida digital. São Paulo: Companhia das Letras, p. 17–26, jan 1995.

NUNES, R. A aprendizagem baseada em problemas (abp) aplicada ao ensino de química inorgânica: as cores dos minerais. Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, Canoas, v. 11, n. 2, v. 11, n. 2, 2022.

ONUCHIC, L. de la R. et al. Resolução de Problemas: Teoria e Prática. Paco e Littera, 2019. ISBN 9788546217557. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=xAOcDwAAQBAJ>. Acesso em: 10/07/2024.

SANTOS, D. F. A. dos; CASTAMAN, A. S. Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. Revista Linhas, v. 23, n. 51, p. 334–357, maio 2022. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/20185>. Acesso em: 06/07/2024.

TANGERINO, L. I. Reflexões acerca do uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino de matemática em um curso técnico integrado ao ensino médio. 145f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2017.

VALENTE, A. J. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: . [s.n.], 2018. p. 26–44. ISBN 9788584291151. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod\_resource/content/1/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Acesso em: 06/07/2024.

**Enviado em**: XX/11/2024 [Autor incluir esta data no arquivo da submissão].

**Aceito em**: xx/xx/xxxx[Autor incluir esta data na versão final após ser aceito].

**Publicado em**: xx/xx/xxxx [data incluída pelo editor].

1. Formação. Instituição de Afiliação, cidade da Instituição, País. ORCID. E-mail: . [↑](#footnote-ref-1)
2. Formação. Instituição de Afiliação, cidade da Instituição, País. ORCID. E-mail: . [↑](#footnote-ref-2)
3. Formação. Instituição de Afiliação, cidade da Instituição, País. ORCID. E-mail: .

   De acordo com a ABNT NBR 14724/2011: “As notas devem ser digitadas [...] dentro das margens, ficando separadas do texto por um espaço simples de entre as linhas e por filete de 5 cm, a partir da margem esquerda. Devem ser alinhadas, a partir da segunda linha da mesma nota, abaixo da primeira letra da primeira palavra, de forma a destacar o expoente, sem espaço entre elas e com fonte menor” (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011). [↑](#footnote-ref-3)