

METODOLOGIAS ATIVAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE MECÂNICA

ACTIVE METHODS IN VOCATIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION: A
PROPOSAL FOR A TEACHING SEQUENCE FOR INSTRUCTION IN MECHANICS

Bruno Duarte¹
Juliana Oliveira Araújo²
Eduardo Oliveira Araujo³
Elayne Irlene dos Santos Silva Nunes⁴

RESUMO: As metodologias ativas são utilizadas para atender às demandas educacionais do século XXI, ao priorizarem o desenvolvimento de competências como criatividade, pensamento crítico, comunicação e resolução de problemas, colocando o estudante no centro do processo de aprendizagem. Este artigo tem como objetivo analisar as metodologias ativas e seus benefícios para a Educação Profissional e Tecnológica por meio da proposição uma sequência didática no ensino de mecânica. O estudo caracteriza-se como pesquisa básica, de natureza descritiva, com abordagem qualitativa, utilizando procedimentos de pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação. A investigação aborda metodologias como Aprendizagem Baseada em Equipes, Aprendizagem Baseada em Problemas, interdisciplinaridade, cultura organizacional, inovação nos processos produtivos e integração entre tecnologia, processos e capital humano, além de propor uma sequência didática aplicada ao ensino de Mecânica. O artigo reforça que as metodologias ativas representam uma mudança de paradigma educacional, favorecendo a construção crítica, participativa e contextualizada do conhecimento. Dessa forma, entende-se que as metodologias ativas são coerentes com os princípios da Educação Profissional e Tecnológica, ao promoverem o protagonismo discente e a articulação entre teoria e prática. Sua aplicação contribui para a formação de profissionais mais autônomos, críticos e preparados para atuar de forma colaborativa e responsável, atendendo às exigências contemporâneas do mundo do trabalho.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Equipes. Aprendizagem Baseada em Problemas. Aprendizagem significativa. Formação integral. Tecnologias digitais.

¹Mestre em Engenharia de Materiais pelo Instituto Federal do Maranhão (IFMA); Engenheiro Mecânico pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA); Pós-Graduando em Docência na Educação Profissional e Tecnológica IFMA Santa Inês; Instrutor de Educação Profissional na área Metalmeccânica no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Maranhão - SENAI/MA.

²Orientadora. Mestra em Geografia pela Universidade Federal do Piauí. Professora Orientadora do curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Docência na EPT IFMA Santa Inês (01/2026 a 05/2026); Professora do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Estadual do Piauí - UESPI Campus Piripiri (2026).

³Coorientador: Especialista em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade UNIBF; Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Faculdade UNIBF; Professor do curso Técnico em Administração da Secretaria de Estado da Educação do Piauí SEDUC PI (2026).

⁴Coorientadora: Mestrado em Biodiversidade, Ambiente e Saúde - Universidade Estadual do Maranhão, UEMA. Acadêmica do curso de Licenciatura em Pedagogia EPT- Instituto Federal do Maranhão, IFMA Caxias.

ABSTRACT: Active methodologies are used to meet the educational demands of the 21st century by prioritizing the development of skills such as creativity, critical thinking, communication, and problem-solving, placing the student at the center of the learning process. This article aims to analyze active methodologies and their benefits for Professional and Technological Education by proposing a teaching sequence for the instruction of mechanics. The study is characterized as basic research, descriptive in nature, with a qualitative approach, utilizing bibliographic research and action research procedures. The research addresses methodologies such as Team-Based Learning, Problem-Based Learning, interdisciplinarity, organizational culture, innovation in production processes, and the integration of technology, processes, and human capital, in addition to proposing a teaching sequence applied to the instruction of Mechanics. The article emphasizes that active methodologies represent a shift in the educational paradigm, favoring the critical, participatory, and contextualized construction of knowledge. Thus, it is understood that active methodologies are consistent with the principles of Professional and Technological Education, as they promote student agency and the integration of theory and practice. Their application contributes to the training of professionals who are more autonomous, critical, and prepared to act collaboratively and responsibly, meeting the contemporary demands of the workplace.

Keywords: Team-Based Learning. Problem-Based Learning. Meaningful Learning. Holistic Education. Digital Technologies.

1 INTRODUÇÃO

A escola do século XXI deve reconhecer que aprender vai além da simples transmissão de conteúdos, sendo resultado de experiências que envolvem colaboração, reflexão e o uso consciente das tecnologias. Nesse contexto, o professor precisa de capacitação para utilizar recursos digitais de maneira crítica e significativa, favorecendo práticas de ensino mais dinâmicas e interativas (Moran, 2015).

A educação é um processo dinâmico e em constante transformação, ela envolve reflexões sobre os sujeitos, suas vivências anteriores e os saberes já construídos. Busca-se, então, desenvolver novos valores, conhecimentos, habilidades e atitudes, com o objetivo de formar indivíduos mais preparados para atuar de forma ativa na sociedade (Jordão; Silva, 2024).

Segundo Santos e Castaman (2022, p. 336) “o processo de construção das aprendizagens dos alunos têm mobilizado professores para a inserção de metodologias de ensino diferentes das tradicionais. [...] como método para o processo de ensino e aprendizagem”.

As metodologias ativas são utilizadas para adequar a educação às demandas do século XXI. Em um contexto marcado pela complexidade e dinamismo, no qual a memorização e a repetição perdem centralidade, essas abordagens priorizam o desenvolvimento de competências como criatividade, resolução de problemas, comunicação e pensamento crítico. Essas

competências auxiliam na formação de sujeitos capazes de atuar de maneira participativa em uma sociedade democrática e inovadora (Santos *et al.*, 2025).

Para Araújo *et al.* (2024, p.193) “as metodologias ativas são abordagens pedagógicas que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, incentivando a participação ativa e a construção do conhecimento de maneira colaborativa e prática”.

Pesquisadores, profissionais e instituições da EPT vivenciam uma reconfiguração de suas funções, assumindo o papel de adotar métodos que promovam a participação ativa dos alunos e favoreçam seu desenvolvimento intelectual (Carmo; Suhr, 2020).

Assim, este estudo justifica-se pela trajetória profissional do autor, inicialmente na indústria, cuja experiência evidenciou a relevância da articulação entre conhecimento técnico e tomada de decisão. A inserção na EPT possibilitou integrar essa vivência à formação de estudantes, com foco na compreensão crítica dos processos de trabalho. No contexto da prática docente, identificou-se a dificuldade dos alunos em relacionar teoria e prática, o que motivou a presente pesquisa. Assim, busca-se contribuir para o fortalecimento da EPT por meio da análise de metodologias ativas e do uso de tecnologias digitais, visando promover uma aprendizagem mais significativa e alinhada às demandas do mundo do trabalho.

Perante o exposto, surge a seguinte questão problema: Como diferentes abordagens de metodologias ativas, associadas ao uso de tecnologias digitais, podem contribuir para a superação das dificuldades dos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica na articulação entre conhecimentos teóricos e sua aplicação em situações práticas do mundo do trabalho?

3

Este estudo tem por objetivo analisar as metodologias ativas e seus benefícios para a Educação Profissional e Tecnológica por meio da proposição de uma sequência didática no ensino de mecânica. As seções a seguir abordarão as concepções teórico-práticas das metodologias ativas, percurso metodológico deste estudo e proposta pedagógica por meio de uma sequência didática.

O referencial teórico aborda as metodologias ativas como resposta às transformações educacionais contemporâneas, destacando sua contribuição para a centralidade do estudante e para a aprendizagem significativa, com ênfase na Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE) e na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Discute-se ainda a problematização e a interdisciplinaridade como eixos que favorecem a integração entre teoria e prática e a aproximação com o mundo do trabalho na EPT.

Além disso, relacionam-se essas abordagens à aprendizagem organizacional, ao desenvolvimento de competências e à influência da cultura organizacional e da inovação nos processos produtivos, evidenciando a importância da integração entre tecnologia, processos e capital humano. Por fim, reforça o papel da ABE e da ABP na promoção de competências cognitivas e socioemocionais, na construção de uma formação crítica, contextualizada e alinhada às demandas contemporâneas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Metodologias ativas e sua aplicação na educação

As transformações sociais e tecnológicas das últimas décadas têm provocado mudanças significativas no campo educacional, exigindo novas abordagens pedagógicas capazes de superar o modelo tradicional de ensino centrado na figura do professor, assim, as metodologias ativas emergem como alternativas que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem, atribuindo-lhe papel protagonista na construção do conhecimento (Nichele, 2023).

Entre as diversas metodologias ativas, destaca-se a Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE), ou *Team-Based Learning* (TBL), desenvolvida por Larry Michaelsen no final da década de 1970. Essa metodologia estrutura-se em etapas sequenciais que envolvem estudo prévio, testes individuais e em grupo, *feedback* imediato e aplicação prática dos conceitos por meio da resolução de problemas significativos (Nichele, 2023). A ABE busca promover a aprendizagem colaborativa, a responsabilidade individual e coletiva, bem como o desenvolvimento de competências como argumentação, tomada de decisão e trabalho em equipe.

Em contextos marcados pelo ensino tradicional, a adoção de novas metodologias enfrenta resistência. Superá-la exige evidências, diálogo entre a comunidade acadêmica e uma cultura institucional voltada à inovação e ao desenvolvimento profissional. Além disso, a integração entre teoria crítica e prática pedagógica amplia a compreensão das metodologias ativas como um projeto educativo que ultrapassa a mera eficiência cognitiva (Silva *et al.*, 2025).

Segundo Sakamoto *et al.* (2023, p. 4975) “A ABE tem boa aceitação pelos alunos, que passam a perceber a importância da responsabilidade e autonomia do aluno, bem como a necessidade do estudo prévio como forma de garantir a independência”.

Outro aspecto relevante refere-se ao papel do docente nesse processo. A implementação eficaz das metodologias ativas exige planejamento estruturado, clareza nos objetivos, domínio da proposta metodológica e postura mediadora por parte do professor. Além disso, são

necessários abertura à inovação, formação continuada e capacidade de lidar com resistências e desafios inerentes à mudança de paradigma educacional (Nichele, 2023).

2.2 Metodologias Ativas, Problematização e Interdisciplinaridade

Alinhadas às demandas contemporâneas por pensamento crítico e formação integral, as metodologias ativas são os pilares das novas reformas educacionais. A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) exemplifica essa transição ao transpor sua aplicação histórica iniciada na década de 1960 na McMaster para reduzir o hiato entre academia e profissão para o contexto do Ensino Médio, promovendo a integração prática dos conteúdos (Machado; Araújo; Porfiro, 2023).

Diferentemente do modelo tradicional, no qual os conteúdos são apresentados previamente para posterior aplicação, o PBL parte da problematização de situações reais, funcionando o problema como ponto inicial do processo de aprendizagem.

O estudante é desafiado a investigar, levantar hipóteses, mobilizar conhecimentos prévios e construir soluções em grupo, enquanto o professor assume papel de mediador e orientador do processo.

Essa inversão da lógica transmissiva reforça o princípio da aprendizagem significativa, pois o conhecimento passa a ser construído a partir de situações contextualizadas, conectadas à realidade social e profissional dos estudantes.

Bacich e Moran (2018, *apud* Machado; Araújo; Porfiro, 2023) destacam que a responsabilidade pela aprendizagem se desloca para o aluno, exigindo postura ativa, investigativa e colaborativa. Além da problematização, outro eixo estruturante evidenciado nos estudos é a interdisciplinaridade.

A aplicação da ABP na Enfermagem, utilizando temas geradores como a Febre Amarela, evidencia a eficácia da integração entre disciplinas (Imunologia, Nutrição e Bioética) para superar a fragmentação curricular. Embora a transição enfrente barreiras na cultura escolar tradicional e resistência de atores educacionais, os resultados demonstram que o método supera o modelo expositivo ao promover maior engajamento, autonomia intelectual e o desenvolvimento de competências socioemocionais (Santos, 2023).

As metodologias ativas, especialmente a ABP, estão alinhadas à EPT pois, integram teoria e prática, estimulam a resolução de problemas reais e desenvolvem habilidades como trabalho em equipe, autonomia e pensamento crítico. Essas abordagens aproximam o ensino das situações do mundo do trabalho.

Altera-se, com isso, significativamente, o modelo escolar do professor à frente da sala para transmitir conhecimento e os alunos sentados individualmente, um atrás do outro, para ouvir e depois repetir de alguma forma. Novas formas de organização do espaço e de movimentação dos professores e alunos fazem-se, portanto, presentes nas metodologias ativas, colocando o aluno no centro do processo. A aprendizagem é o foco, contanto que ative e mobilize diferentes formas e processos cognitivos do aluno e também a interação com os demais colegas e professor. Por esse conceito, existem várias metodologias ativas, mas que se diferenciam à medida que definem suas estratégias, abordagens e técnicas, explicitando o que concebem como o papel do professor e do aluno no processo ensino-aprendizagem (Ferrarini; Saheb; Torres, 2019, p.5).

Nesse contexto, a problematização e a interdisciplinaridade são fundamentais, exigindo mudanças no currículo, formação contínua dos professores e construção coletiva do conhecimento, visando uma educação mais crítica e reflexiva.

Além disso, as metodologias ativas atendem às demandas atuais da educação, contribuindo para formar indivíduos autônomos, colaborativos e preparados para atuar profissionalmente.

O plano proposto baseia-se em uma abordagem investigativa e reflexiva, com estudos teóricos, observações em sala, entrevistas e uso de tecnologias digitais. A avaliação será feita a partir dos impactos dessas práticas na aprendizagem e da análise crítica de sua eficácia.

2.3 Aprendizagem organizacional e desenvolvimento de competências no ambiente produtivo

6

A literatura contemporânea em gestão enfatiza que o desempenho organizacional está diretamente associado à capacidade de geração, compartilhamento e aplicação do conhecimento no ambiente de trabalho. Sob essa perspectiva, a aprendizagem organizacional não se limita a treinamentos formais, mas envolve processos contínuos de construção coletiva de saberes no contexto produtivo.

Bezerra, Borges Neto e Santos (2023) ressaltam que o desenvolvimento de competências ocorre por meio da articulação entre experiência prática, interação e reorganização contínua do conhecimento, em um movimento dinâmico e progressivo. Os autores relacionam a construção do conhecimento à lógica da aprendizagem em espiral, destacando que o processo formativo não é linear, mas estruturado em ciclos sucessivos de ampliação e ressignificação do saber.

Essa perspectiva dialoga com a compreensão de que a aprendizagem organizacional depende da reflexão sistemática sobre a prática, princípio também presente na concepção de pesquisa-ação (Tripp, 2005) e na noção de profissional reflexivo (Schön, 1997).

Santos, Schlünzen e Schlünzen Junior (2024) reforçam essa discussão ao apresentar a abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa (CCS) como metodologia que

articula descrição, execução, reflexão e depuração em um movimento espiralado de aprendizagem.

Segundo os autores, a consolidação de competências ocorre quando há integração entre prática, análise crítica e reorganização das estratégias adotadas. Dessa forma, a consolidação de competências resulta da articulação entre infraestrutura tecnológica, cultura organizacional e estratégias de gestão de pessoas, reforçando a importância de uma abordagem sistêmica na análise organizacional.

2.4 Cultura Organizacional e Inovação nos Processos Produtivos

A cultura organizacional exerce influência direta sobre a inovação e o desempenho produtivo. Bezerra, Borges Neto e Santos (2023) destaca que organizações que promovem valores como colaboração, transparência e aprendizagem contínua apresentam maior propensão à inovação incremental e à otimização de processos. Essa perspectiva dialoga com a concepção de aprendizagem reflexiva apresentada por Schön (1997), ao enfatizar a importância da reflexão sobre a ação como mecanismo de aperfeiçoamento das práticas profissionais.

A inovação não depende exclusivamente de investimento tecnológico, mas da participação dos colaboradores e da existência de liderança participativa (Santos; Schlünzen; Schlünzen Junior, 2018). A criação de um ambiente que estimule a iniciativa individual e a responsabilidade compartilhada contribui para o fortalecimento da competitividade organizacional (Valente, 2005).

Assim, a cultura organizacional atua como elemento mediador entre estratégia e execução operacional, potencializando a integração dos recursos humanos aos processos produtivos.

2.5 Integração entre tecnologia, processos e capital humano

Os estudos analisados convergem ao indicar que a infraestrutura tecnológica, isoladamente, não garante eficiência produtiva. O diferencial competitivo está na capacidade de integrar tecnologia ao capital humano e às rotinas organizacionais.

A adoção de tecnologias deve ser acompanhada por investimentos em capacitação técnica e reorganização dos processos internos (Santos; Schlünzen; Schlünzen Junior, 2018). A ausência dessa integração pode gerar subutilização de recursos e desalinhamento estratégico.

Bezerra, Borges Neto e Santos (2023) apontam que empresas que estruturam seus processos produtivos com base na gestão do conhecimento conseguem reduzir retrabalhos e aumentar a qualidade dos produtos e serviços. Essa análise encontra respaldo na perspectiva da pesquisa-ação apresentada por Tripp (2005), ao defender que a melhoria de práticas organizacionais exige planejamento, implementação, monitoramento e avaliação sistemática das ações.

2.6. Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE)

A Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE), internacionalmente conhecida como *Team-Based Learning* (TBL), constitui-se como uma metodologia ativa estruturada que visa promover aprendizagem significativa por meio da colaboração sistematizada e da responsabilização individual e coletiva. Diferentemente de abordagens colaborativas mais espontâneas, a ABE apresenta organização didática rigorosa, composta por etapas previamente definidas que asseguram engajamento, participação equitativa e aplicação prática dos conteúdos.

Na ABE cada unidade temática denominada por Michaelsen como “macrounidade” é estruturada em três etapas interdependentes. A primeira corresponde à fase de preparação (*preparation*), na qual o estudante realiza, de forma prévia e autônoma, o estudo de materiais orientados pelo professor, fora do ambiente de sala de aula. A segunda etapa, denominada garantia de prontidão (*readiness assurance*), ocorre em sala de aula e envolve a aplicação de testes individuais seguidos de avaliações em equipe, acompanhadas de *feedback* imediato, possibilidade de contestação das respostas e intervenção pontual do docente para esclarecimentos. A terceira etapa consiste na aplicação dos conceitos (*application*), caracterizada pela realização de atividades em grupo, geralmente centradas na resolução de problemas e na tomada de decisões, com posterior socialização dos resultados e *feedback*. Ressalta-se que todas as etapas do processo são passíveis de avaliação, contemplando tanto o desempenho individual quanto o coletivo (Krug *et al.*, 2016).

Na sequência, as equipes são desafiadas a resolver problemas complexos e contextualizados, que exigem aplicação prática do conhecimento construído. A aplicação da ABE é “um método eficiente para avaliação, [...], que se pauta na perspectiva da interação e processos colaborativos, preparando o aluno para futuras atuações em equipe e formando profissionais críticos e reflexivos (Cunha; Ramsdorf; Bragato, 2019, p. 214). Ademais, a ABE refere-se à formação estratégica das equipes, que devem ser permanentes e heterogêneas. Essa

organização favorece a diversidade de perspectivas e a construção coletiva do saber ao longo do tempo.

A implementação das três etapas é uma estratégia pedagógica orientada também ao desenvolvimento de competências socioemocionais. Neste caso, valorizam-se aspectos como autorresponsabilidade, empatia, colaboração e capacidade de resolução de problemas. Considerando que habilidades como a mediação de conflitos, a criatividade e a adaptação frente a situações adversas não são inatas, é necessário promover intencionalmente o desenvolvimento socioemocional, sobretudo em um cenário marcado por constantes transformações sociais e nas dinâmicas das relações humanas (Bollela *et al.*, 2014).

A literatura recente aponta que a ABE apresenta resultados positivos em diferentes áreas do conhecimento, especialmente na educação superior e na formação profissional. Estudos relatam aumento do engajamento discente, maior participação nas atividades, fortalecimento do pensamento crítico e melhora na aprendizagem colaborativa, quando comparada a métodos exclusivamente expositivos (Nichele, 2023; Sakamoto *et al.*, 2023).

No âmbito da EPT, a ABE mostra-se particularmente alinhada às exigências do mundo do trabalho contemporâneo. A necessidade de atuação colaborativa, tomada de decisão em equipe e resolução de situações-problema encontra correspondência direta na estrutura metodológica da ABE. Além disso, a dinâmica de feedback imediato, característica central do modelo, favorece a aprendizagem reflexiva e a reorganização contínua das estratégias cognitivas, dialogando com a perspectiva de aprendizagem em espiral já discutida neste referencial.

Contudo, a implementação da ABE requer planejamento criterioso, redefinição do papel docente e adaptação do tempo pedagógico. O professor assume função de designer de experiências de aprendizagem, elaborando situações desafiadoras e mediando discussões, no lugar de atuar como transmissor de conteúdo. Essa mudança implica revisão das práticas avaliativas e desenvolvimento de cultura colaborativa entre os estudantes.

Assim, a ABE é uma metodologia ativa estruturada capaz de articular responsabilidade individual, cooperação sistemática e aplicação prática do conhecimento. Sua incorporação à EPT contribui para a formação de sujeitos autônomos, críticos e aptos a atuar de forma colaborativa em ambientes organizacionais complexos, reforçando a integração entre processos formativos e demandas produtivas contemporâneas.

2.7 Aprendizagem baseada em problemas

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ou *Problem-Based Learning* (PBL), consolida-se como uma das metodologias ativas mais difundidas no cenário educacional contemporâneo, especialmente em contextos que demandam articulação entre teoria e prática. Originada na Universidade de McMaster, no Canadá, no final da década de 1960, inicialmente no ensino da Medicina, a ABP foi concebida com o objetivo de reduzir o distanciamento entre formação acadêmica e realidade profissional (Machado; Araújo; Porfiro, 2023; Santos, 2023).

Diferentemente do modelo tradicional de ensino, no qual os conteúdos são apresentados previamente para posterior aplicação, a ABP estrutura-se a partir da problematização de situações reais ou simuladas, que funcionam como ponto de partida para a aprendizagem. O problema antecede a explicação teórica e mobiliza os estudantes a investigar, levantar hipóteses, buscar informações e propor soluções fundamentadas. Nesse processo, o conhecimento não é transmitido de forma linear, mas construído coletivamente, a partir da necessidade de compreender e solucionar a situação apresentada (Machado; Araújo; Porfiro, 2023).

A dinâmica da ABP envolve etapas sistematizadas, que incluem a identificação do problema, análise dos conhecimentos prévios, definição de objetivos de aprendizagem, investigação autônoma e socialização das soluções construídas. Santos (2023) afirma que essa organização favorece a integração entre diferentes áreas do conhecimento, promovendo a interdisciplinaridade como prática efetiva e não apenas como justaposição de conteúdo. Ao trabalhar com temas geradores contextualizados, como no caso analisado no ensino de Enfermagem, evidencia-se que a ABP possibilita a compreensão ampliada dos fenômenos estudados e fortalece a articulação entre saberes científicos, éticos e sociais.

A fundamentação teórica da ABP dialoga com diferentes correntes construtivistas. Seus princípios apresentam aproximações com a aprendizagem significativa de Ausubel, ao considerar os conhecimentos prévios como ponto de ancoragem para novas aprendizagens (Moreira, 2011), bem como com a perspectiva de aprendizagem experiencial defendida por Dewey e com a valorização da autonomia intelectual proposta por Freire. Nesse sentido, o estudante assume papel ativo na construção do saber, enquanto o professor atua como mediador, orientador e facilitador do processo (Bacich; Moran, 2018).

No contexto do Novo Ensino Médio e das reformas curriculares recentes, a ABP apresenta-se como estratégia coerente com a proposta de protagonismo estudantil e formação integral. Ao fomentar pensamento crítico, capacidade de argumentação, tomada de decisão e

trabalho colaborativo, a metodologia contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais alinhadas às demandas contemporâneas (Machado; Araújo; Porfiro, 2022).

Quando relacionada à EPT, a aplicação da ABP revela-se ainda mais significativa. A formação profissional exige que o estudante seja capaz de interpretar situações concretas, analisar variáveis técnicas, propor soluções viáveis e atuar de forma colaborativa em ambientes complexos. A estrutura metodológica da ABP, ao partir de problemas contextualizados e próximos da realidade produtiva, aproxima o processo formativo das situações vivenciadas no mundo do trabalho, fortalecendo a integração entre saber científico e prática profissional.

Entretanto, sua implementação demanda planejamento criterioso, formação docente continuada e reorganização do tempo pedagógico. A elaboração de problemas relevantes e desafiadores é imprescindível para o êxito da metodologia, exige-se do professor domínio conceitual e sensibilidade para contextualizar as situações à realidade dos estudantes. Além disso, a mudança de paradigma implica superação da cultura transmissiva ainda presente em muitas instituições, processo que requer tempo, reflexão e amadurecimento coletivo (Santos, 2023).

Assim, a ABP é uma metodologia ativa estruturante que promove aprendizagem significativa, interdisciplinaridade e desenvolvimento de competências essenciais à formação crítica e profissional. Sua incorporação ao contexto da EPT reforça a necessidade de práticas pedagógicas que integrem investigação, reflexão e ação, consolidando uma formação alinhada às exigências sociais e produtivas contemporâneas.

2.8 Aplicação da Mecânica no contexto industrial: integração entre ensino e manutenção de equipamentos

A Mecânica é um dos pilares da formação técnica na EPT que se relaciona aos processos industriais. Conceitos como força, movimento, energia e dinâmica dos fluidos são imprescindíveis para entender o funcionamento de máquinas e sistemas. Assim, sua metodologia de ensino deve primar pela práxis pedagógica ao articular os conteúdos a situações reais do mundo do trabalho.

No contexto industrial, equipamentos como bombas centrífugas, pneumáticas e de lóbulo evidenciam a aplicação prática dos princípios mecânicos. Esses sistemas operam por meio da conversão de energia mecânica em energia hidráulica, permitindo o deslocamento de fluidos em diferentes etapas da produção. A compreensão desses mecanismos possibilita a análise do

desempenho dos equipamentos, bem como a identificação de falhas e a proposição de melhorias nos processos (Mattos, 1989; Santos, 2007).

A gestão da manutenção industrial reforça a importância do domínio desses conhecimentos. Estratégias como manutenção corretiva, preventiva e preditiva baseiam-se na análise do comportamento dos sistemas ao longo do tempo, utilizando indicadores como o MTBF (Tempo Médio Entre Falhas) e o MTTR (Tempo Médio para Reparo). Esses parâmetros contribuem para a tomada de decisões técnicas mais assertivas, favorecendo a confiabilidade dos equipamentos e a otimização da produção (Xenos, 2014).

No contexto contemporâneo, marcado pela sociedade da informação e pela Indústria 4.0, intensifica-se a demanda por profissionais capazes de aprender continuamente, resolver problemas complexos e mobilizar conhecimentos de forma crítica e criativa. Nesse cenário, as metodologias ativas assumem papel estratégico ao favorecerem aprendizagens contextualizadas e o desenvolvimento de competências alinhadas às exigências contemporâneas do mundo do trabalho (Silva *et al.*, 2026, p. 13).

A ABP e a ABE destacam-se por possibilitarem a análise de situações reais, como falhas em sistemas mecânicos ou interrupções em linhas de produção. Nessas abordagens, o estudante é incentivado a investigar, levantar hipóteses e propor soluções, mobilizando conhecimentos técnicos de forma contextualizada. Esse processo contribui para o desenvolvimento de competências essenciais à atuação profissional, como autonomia, colaboração e tomada de decisão.

A sequência didática estimula o protagonismo dos estudantes, aumenta o interesse pelas atividades e contribui para o desenvolvimento de uma postura mais crítica, transcende a aprendizagem conceitual e favorece a formação de sujeitos mais conscientes e tecnicamente preparados (Santos *et al.*, 2026).

Dessa forma, a articulação entre fundamentos da Mecânica, práticas de manutenção industrial e metodologias ativas configura-se como uma estratégia viável para a formação na EPT. Ao integrar teoria e prática, o ensino passa a ser mais significativo e contribui para a formação de profissionais críticos, autônomos e preparados para atuar em contextos produtivos cada vez mais complexos e dinâmicos.

Neste cenário, a convergência entre os pressupostos teóricos da Mecânica, as práticas de manutenção industrial e as metodologias ativas se estabelece como um paradigma profícuo para a EPT. A indissociabilidade entre a teoria e a prática fomenta uma aprendizagem significativa ao promover o desenvolvimento de competências críticas e autônomas nos discentes para a atuação em ambientes produtivos caracterizados pela complexidade e pela volatilidade contemporânea.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O percurso metodológico deste estudo caracteriza-se, quanto à natureza, como pesquisa básica, voltada à produção de conhecimentos científicos sem aplicação imediata. Em relação ao objetivo, trata-se de uma pesquisa descritiva, pois busca observar, registrar e analisar os dados sem interferência ou manipulação de variáveis. Quanto aos procedimentos técnicos, adotou-se a pesquisa bibliográfica, baseada em materiais já existentes. Além disso, incorpora-se a pesquisa-ação, na qual pesquisadores e participantes atuam de forma colaborativa, assumindo um papel ativo na realidade investigada, indo além do simples levantamento de dados ou elaboração de relatórios. Por fim, no que se refere à abordagem do problema, o estudo é de natureza qualitativa, fundamentando-se na interpretação dos fenômenos e na atribuição de significados (Prodanov; Freitas, 2013).

Ademais, destaca-se a Sequência Fedathi em que o professor atua como mediador do conhecimento e agente central na condução da metodologia, organizando o ambiente e propondo desafios que favoreçam a maturação e problematização das ideias. Cabe-lhe orientar as discussões, estimular a construção de argumentos consistentes pelos alunos e direcionar as soluções apresentadas para uma avaliação articulada ao conteúdo trabalhado (Borges Neto *et al.*, 2023).

O estudo refere-se as metodologias ativas e sua aplicação na educação, com foco na ABE, na ABP, na interdisciplinaridade, na cultura organizacional e na inovação nos processos produtivos, bem como na integração entre tecnologia, processos e capital humano. Além disso, propôs-se uma sequência didática aplicada ao ensino de Mecânica na EPT com base na experiência docente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Modelo de aplicação da sequência didática no Ensino de Mecânica

A organização do ensino por sequências didáticas é um processo estratégico para a efetivação das metodologias ativas na EPT, pois estrutura o processo formativo de modo planejado integrando teoria e prática e promovendo a construção progressiva do conhecimento e o desenvolvimento de competências profissionais.

No ensino de Mecânica, essa organização é pertinente ao se levar em consideração as dificuldades apresentadas pelos estudantes na compreensão de conceitos abstratos, como força, movimento e equilíbrio, e sua aplicação em situações reais do ambiente produtivo. Nesse

sentido, propõe-se uma sequência didática fundamentada na ABP, na ABE na Sequência Fedathi e na CCS, articulando diferentes perspectivas teóricas discutidas neste estudo.

A etapa inicial (Tomada de posição: Problematização inicial) consiste na apresentação de uma situação-problema contextualizada, inspirada em cenários reais da indústria, como falhas em sistemas mecânicos, análise de esforços em estruturas ou funcionamento de máquinas. Essa abordagem dialoga diretamente com os princípios da ABP, ao colocar o problema como ponto de partida da aprendizagem. Nesse momento, o docente estimula os estudantes a refletirem sobre a situação proposta, levantam-se hipóteses e identificam-se os conhecimentos prévios. Essa etapa corresponde à fase inicial da Sequência Fedathi, na qual o professor evita fornecer respostas imediatas, incentivando a investigação e a curiosidade.

Na etapa de maturação (Maturação - Investigação e construção do conhecimento), os estudantes são organizados em equipes permanentes, conforme orientações da ABE, assumindo responsabilidade coletiva pela investigação do problema. São propostas atividades de pesquisa, análise de dados, simulações computacionais e discussões em grupo. O docente atua como mediador, orientando o processo investigativo e promovendo intervenções pontuais que auxiliem na construção do conhecimento. Essa fase está alinhada à abordagem CCS, ao integrar momentos de descrição, execução e reflexão.

Após o processo investigativo, as equipes elaboram propostas de solução (Solução - Aplicação e sistematização) para o problema apresentado, aplicando conceitos da Mecânica, como leis de Newton, análise de forças, energia e movimento. Essa etapa valoriza o desenvolvimento do raciocínio técnico e da capacidade de tomada de decisão, aspectos fundamentais na formação profissional. A socialização das soluções promove o debate, a argumentação e a comparação entre diferentes estratégias, fortalecendo a aprendizagem colaborativa.

Na etapa de prova (Validação e reflexão crítica) as soluções propostas são analisadas criticamente, podendo ser validadas por meio de experimentos, simulações ou comparação com modelos teóricos. O erro é compreendido como parte do processo de aprendizagem, favorecendo a reflexão e a reconstrução do conhecimento. Essa fase dialoga diretamente com a perspectiva de aprendizagem em espiral, ao permitir que o estudante retome conceitos, refine suas ideias e aprofunde sua compreensão.

A avaliação da aprendizagem, no contexto da sequência didática proposta, assume caráter processual, formativo e contínuo, distanciando-se de práticas exclusivamente somativas e classificatórias. Nesse sentido, avaliar não se restringe à verificação de resultados, mas

envolve a análise das interações, da participação e da evolução do estudante durante o processo formativo.

A associação de estratégias metodológicas ativas contribui para atenuar dificuldades de aprendizagem, ao promover a participação e a mobilização dos estudantes na construção do conhecimento. Nesse sentido, é importante que o docente equilibre momentos expositivos com diferentes recursos educacionais na elaboração de sequências didáticas, favorecendo a consolidação dos saberes (Correia et al., 2022). A utilização de instrumentos diversificados, como relatórios técnicos, registros reflexivos, resolução de problemas e apresentação de soluções, contribui para uma avaliação mais ampla e alinhada ao desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais.

A abordagem CCS refere-se à concepção de que a aprendizagem ocorre quando o estudante constrói conhecimentos a partir de seu contexto. Nesse sentido, considera-se a realidade do discente para a promoção de uma aprendizagem significativa, uma vez que novos conhecimentos devem interagir com saberes prévios. Essa interação requer a mobilização de conhecimentos já existentes, articulados aos novos conteúdos a serem aprendidos. Ressalta-se, contudo, que a aprendizagem significativa não implica a retenção permanente de todo o conhecimento adquirido, mas sim a sua construção com sentido e possibilidade de ressignificação (Ceccato, 2022).

15

A aplicação da sequência didática no ensino de Mecânica demonstra ser uma estratégia pedagógica robusta, devidamente alinhada às especificidades formativas da EPT. Ao integrar problematização, investigação, aplicação prática e reflexão, a proposta favorece o desenvolvimento de competências essenciais ao mundo do trabalho, tais como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe e tomada de decisão (Machado; Araújo; Porfiro, 2023).

Além disso, a aproximação entre situações de ensino e contextos reais do ambiente produtivo contribui para reduzir o distanciamento entre teoria e prática, um dos principais desafios identificados na atuação docente na EPT. Bezerra, Borges Neto e Santos (2023) reforçam que a construção do conhecimento ocorre de forma progressiva, em um movimento de aprendizagem em espiral, no qual o estudante revisita conceitos e os ressignifica à medida que enfrenta novos desafios.

A utilização de metodologias ativas, associada à mediação docente intencional, possibilita a construção de uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e orientada à prática profissional. Nesse contexto, o professor deixa de ser o centro da transmissão do

conhecimento e passa a atuar como mediador do processo, favorecendo a autonomia e o protagonismo discente (Nichele, 2023).

Outro aspecto relevante refere-se ao fortalecimento do protagonismo discente. Ao assumir papel ativo no processo de aprendizagem, o estudante desenvolve maior autonomia intelectual e capacidade de análise crítica, características fundamentais para sua atuação em ambientes produtivos dinâmicos e tecnologicamente avançados. Essa perspectiva dialoga com os fundamentos das metodologias ativas e com as concepções construtivistas de aprendizagem, que valorizam a participação ativa do sujeito na construção do conhecimento (Valente, 2005).

Dessa forma, a sequência didática proposta não se configura apenas como um instrumento metodológico, mas como uma estratégia formativa que contribui para a consolidação de uma prática docente mais reflexiva, inovadora e comprometida com a formação integral dos sujeitos na EPT.

Como forma de materializar os pressupostos teóricos discutidos neste estudo, propõe-se a aplicação de uma Situação de Aprendizagem (SA) inspirada em práticas do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), voltada ao ensino de montagem de sistemas mecânicos no contexto da EPT. A proposta está fundamentada na ABP e na ABE, articulando a resolução de situações reais do ambiente industrial com o trabalho colaborativo e o protagonismo discente.

16

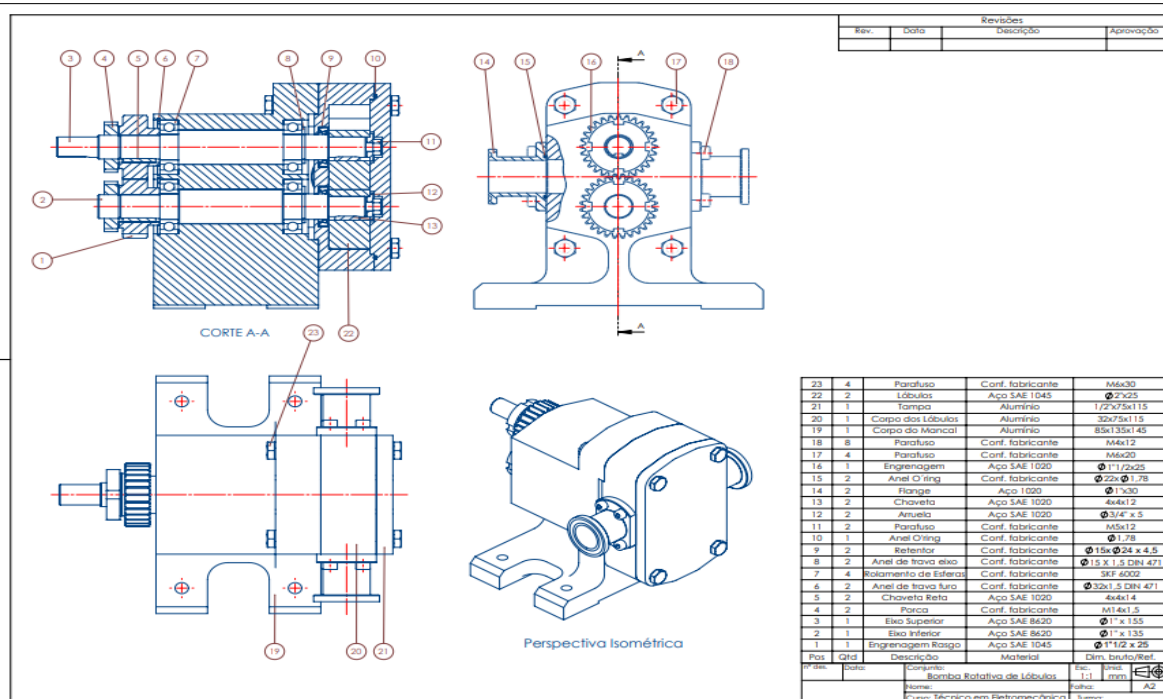
Para o desenvolvimento da Situação de Aprendizagem proposta, foram utilizados recursos didáticos, tecnológicos e laboratoriais que possibilitam a integração entre teoria e prática no ensino de Mecânica. Os materiais estão organizados conforme sua finalidade pedagógica: Recursos físicos e ambientes: Sala de aula expositiva; Sala de informática; Oficina de usinagem; Oficina de soldagem; Equipamentos e sistemas mecânicos: Bomba de lóbulos (objeto de estudo), Componentes mecânicos associados (eixos, mancais, engrenagens, vedações, etc.); Ferramentas e instrumentos: Ferramentas manuais (chaves, alicates, extratores, etc.); Instrumentos de medição (paquímetro, micrômetro, relógio comparador); Equipamentos de montagem e desmontagem; Recursos didáticos e tecnológicos: Computadores; Projetor multimídia (datashow); Quadro branco e pincel; Desenhos técnicos (vistas explodidas); Manuais técnicos e normas; Plataformas digitais: Kahoot! (para avaliação formativa e feedback imediato).

A atividade parte de um cenário simulado, no qual uma indústria localizada em um polo produtivo necessita realizar a instalação de equipamentos mecânicos, como bombas hidráulicas, motores, redutores e sistemas de transmissão. Diante dessa demanda, os estudantes assumem o papel de técnicos em eletromecânica responsáveis pelo planejamento e execução da montagem

de uma bomba de lóbulos. A problematização inicial, característica da ABP, apresenta um desafio realista que exige dos estudantes a mobilização de conhecimentos técnicos, interpretação de documentos e tomada de decisão, aproximando o processo de ensino da realidade do mundo do trabalho.

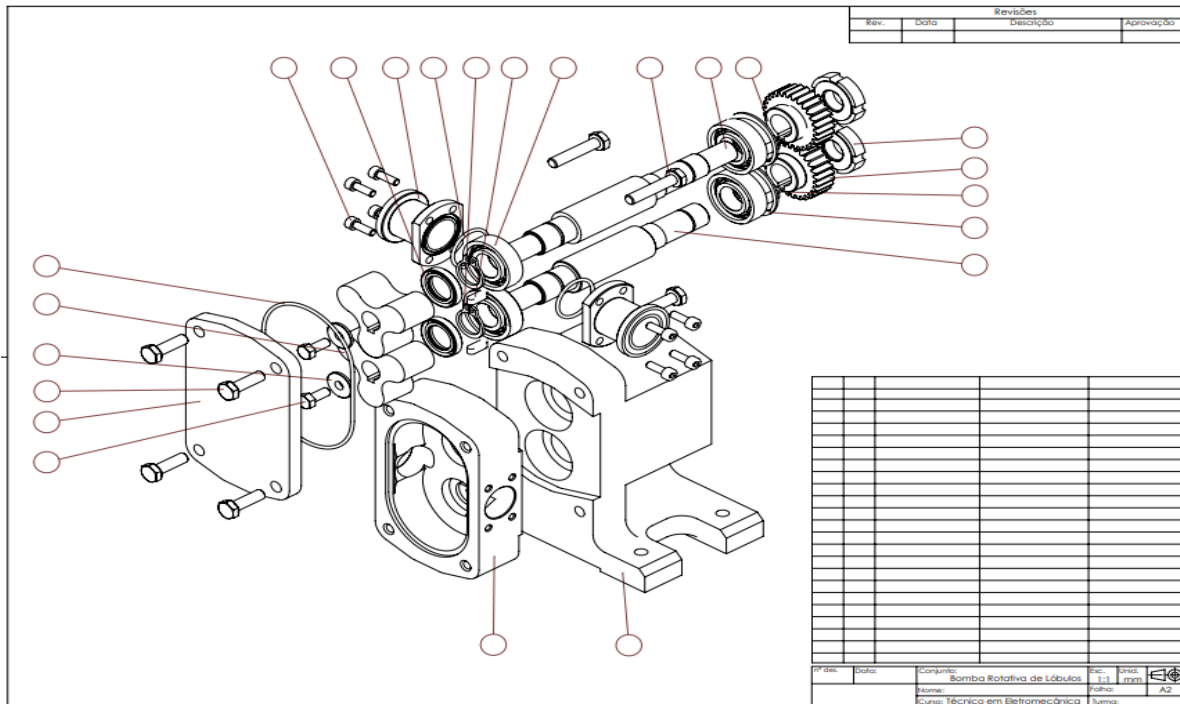
Sobre o desenvolvimento da Atividade (Integração ABP e ABE), os estudantes são organizados em equipes fixas, conforme os princípios da ABE, assumindo responsabilidades específicas dentro do grupo. A atividade é estruturada em etapas: Planejamento do processo de desmontagem e montagem do sistema mecânico; Interpretação de desenhos técnicos, incluindo vistas explodidas dos equipamentos, como se observa nas Figuras 1 e 2; Elaboração de planilha contendo componentes, ferramentas e instrumentos de medição; Descrição técnica dos componentes envolvidos; Organização do ambiente de trabalho, considerando práticas de segurança e eficiência operacional.

Figura 1- Conjunto Bomba lóbulo



Fonte: Duarte (2026).

Figura 2 - Desenho técnico vista explodida de uma bomba de lóbulos.



Fonte: Duarte (2026).

Durante o desenvolvimento, o docente atua como mediador, orientando as equipes, promovendo questionamentos e incentivando a reflexão crítica, conforme os princípios da sequência Fedathi e da abordagem construcionista. A avaliação ocorre de forma processual, considerando critérios como: Interpretação de documentos técnicos (manuais, desenhos e normas); após a análise do desenho de conjunto e de assistir atentamente as animações, selecionar, adequadamente as ferramentas e instrumentos de medição, como se observa no Quadro 1; compreensão dos processos de ajustagem e montagem; organização do trabalho em equipe; clareza e coerência nas soluções apresentadas.

Quadro 1 - Ferramentas recomendadas para executar a montagem da Bomba rotativa

Item	Ferramentas recomendadas	Seleção
01	Chave tork	Não se aplica
02	Chave Allen 3 mm	Se aplica
03	Chave fixa 19 mm	Não se aplica
04	Alicate Universal	Não se aplica
05	Arco de Serra	Não se aplica
06	Chave fixa 8 mm	Se aplica
07	Chave Allen 10 mm	Não se aplica
08	Alicate para anel Externo	Se aplica
09	Extrator	Se aplica
10	Bancada	Se aplica

11	Chave Phillips 6 mm	Não se aplica
12	Chave fixa 10 mm	Se aplica
13	Lima	Não se aplica
14	Macete de borracha gramas	Não se aplica
15	Macete tipo pena 2kg	Não se aplica
16	Morsa	Se aplica
17	Alicate para anel interno	Se aplica
18	Alicate de corte	Não se aplica
19	Chave de gancho 30 mm	Se aplica
20	Prensa hidráulica	Se aplica
21	Turbina Pneumática	Não se aplica

Fonte: Elaborado por Duarte (2026).

Como estratégia complementar de avaliação e *feedback* imediato, será utilizada a plataforma digital *Kahoot*, permitindo verificar, em tempo real, o nível de compreensão dos estudantes sobre os conteúdos abordados. Essa ferramenta contribui para tornar o processo avaliativo mais dinâmico, interativo e alinhado às tecnologias educacionais contemporâneas.

A atividade será desenvolvida em diferentes ambientes de aprendizagem, como sala de aula, laboratório de informática, oficina (usinagem) e, com o uso de recursos como computadores, projetor multimídia, quadro e ferramentas técnicas. A proposta visa fortalecer a integração entre teoria e prática por meio da problematização de situações reais ou simuladas do contexto industrial, como falhas em processos produtivos, análise de riscos e otimização de procedimentos. Parte-se do pressuposto de que a aprendizagem é significativa quando o estudante é desafiado a investigar problemas concretos, mobilizando conhecimentos prévios e construindo soluções de forma colaborativa.

A intervenção organiza-se em três momentos articulados. No início, o docente apresenta uma situação-problema contextualizada, incentivando o levantamento de hipóteses e a identificação das necessidades de estudo. Em seguida, os estudantes são organizados em equipes, assumindo responsabilidade pela investigação e elaboração de soluções, com mediação e *feedback* contínuo do professor. Por fim, ocorre a socialização dos resultados, seguida de reflexão crítica sobre o processo, favorecendo a consolidação da aprendizagem por meio da análise, reorganização e aprofundamento dos conhecimentos.

Serão empregadas tecnologias digitais como suporte ao processo, por meio de plataformas de compartilhamento, simulações técnicas e produção colaborativa de relatórios. A avaliação será processual, considerando a participação, a argumentação técnica, a coerência das soluções e a capacidade reflexiva dos estudantes.

5 CONCLUSÃO

A condução desta pesquisa constituiu, a priori, um exercício reflexivo acerca da práxis docente no âmbito da EPT. No decorrer do estudo, ratificou-se a complexidade inerente ao desafio de promover a integração dialógica entre teoria e prática de forma significativa.

A análise das metodologias ativas e de seus fundamentos teóricos mostrou que elas não são apenas técnicas diferenciadas de ensino, mas representam uma mudança de postura diante do processo educativo. Mais do que transmitir conteúdos, trata-se de criar condições para que o estudante construa o conhecimento de forma crítica, participativa e contextualizada.

As discussões sobre a ABE, a ABP, a interdisciplinaridade, a Sequência Fedathi e a CCS reforçaram a importância do protagonismo discente e da problematização de situações reais. Essas abordagens evidenciam que aprender não é apenas acumular informações, mas desenvolver competências técnicas e socioemocionais que dialoguem com as exigências do mundo do trabalho. Nesse sentido, as metodologias ativas mostram-se coerentes com a essência da EPT, que busca formar profissionais autônomos, críticos e capazes de atuar de forma colaborativa e responsável.

A proposta de intervenção apresentada neste estudo nasceu de uma inquietação vivenciada em sala de aula: a dificuldade de muitos estudantes em estabelecer conexões entre o conteúdo teórico e a realidade produtiva. Ao assumir um percurso investigativo-reflexivo, este trabalho reafirma que a docência na EPT exige mais do que domínio técnico; exige intencionalidade pedagógica, escuta, mediação e constante disposição para repensar a metodologia de ensino.

Entretanto, é necessário reconhecer que os resultados aqui discutidos não encerram a temática. A implementação das metodologias ativas envolve desafios relacionados à cultura institucional, à formação continuada dos docentes, à infraestrutura e à própria adaptação dos estudantes a novas formas de aprender. Questões como avaliação da aprendizagem e integração efetiva das tecnologias digitais permanecem como campos que merecem aprofundamento em pesquisas futuras.

Em suma, as presentes inferências não configuram um epílogo definitivo, mas sim o desdobramento de um processo formativo e investigativo contínuo. Compreende-se que o conhecimento científico é intrinsecamente dinâmico e sujeito a constantes reavaliações, as reflexões aqui delineadas representam um estágio nessa trajetória. Almeja-se, com este estudo,

viabilizar novos horizontes de pesquisa que contribuam para a consolidação de uma EPT pautada pela integração, pelo rigor crítico e pelo compromisso social.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. J *et al.* Tecnologia e metodologias ativas: uma combinação para o futuro da educação. **Revista Ilustração**, [S. l.], v. 5, n. 9, p. 191–203, 2024. Disponível em: <https://journal.editorailustracao.com.br/index.php/ilustracao/article/view/394>. Acesso em: 7 abr. 2026.

BEZERRA, A. M. A.; BORGES NETO, H.; SANTOS, M. J. C. **As relações entre a Sequência Fedathi e a aprendizagem em espiral: um estudo sobre a construção do conhecimento.** Laboratório de Pesquisas Multimeios, 2023. Disponível em: <http://blogs.multimeios.ufc.br/sitemmproducaocientifica/files/2023/07/Bezerra-Borges-Neto-e-Santos.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2026.

BOLLELA, V. R.; SENGER, M. H.; TOURINHO, F. S. V.; AMARAL, E. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. **Medicina (Ribeirão Preto)**, Ribeirão Preto, Brasil, v. 47, n. 3, p. 293–300, 2014. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rmrp/article/view/86618>. Acesso em: 16 abr. 2026.

BORGES NETO, H. *et al.* **Sequência Fedathi: fundamentos e aplicações no ensino.** Fortaleza: Edições UFC, 2023.

BORGES NETO, H. *et al.* Sequência Fedathi: uma proposta metodológica para o ensino fundamental e médio na Guiné-Bissau. **Acta Educ.**, Maringá, v. 45, e52913, 2023. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-52012023000100207&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 16 abr. 2026.

CARMO, P. F.; SUHR, I. R. F. Emprego da metodologia ativa MAP na construção do aparato experimental de visualização de fluxo em água. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 1, n. 18, e9246, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/9246>. Acesso em: 9 abr. 2026.

CECCATO, D. A. **Abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa na formação superior em química no ensino remoto e emergencial.** 2022. 240 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, Presidente Prudente, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/8c130d32-f17a-44f9-ab38-1085fa97c78b>. Acesso em: 16 abr. 2026.

CORREIA, T. E. D. *et al.* A sequência didática através das metodologias ativas para o ensino de biologia e suas contribuições na formação docente de bolsistas do Pibid. **Revista de Iniciação à Docência**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 94–114, 2022. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/rid/article/view/10910>. Acesso em: 16 abr. 2026.

CUNHA, C. R. O. B. J.; RAMSDORF, F. B. M.; BRAGATO, S. G. R. Utilização da Aprendizagem Baseada em Equipes como Método de Avaliação no Curso de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 43, n.2, p. 208 – 215, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbem/a/MbKjHnSmnJsFNJcxKYdJHwC/?format=pdf&lang=pt>.
Acesso em: 16 abr. 2026.

FERRARINI, R.; SAHEB, D.; TORRES, P. L. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. **Revista Educação em Questão**, [S. l.], v. 57, n. 52, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/15762>. Acesso em: 16 abr. 2026.

JORDÃO, G. M.; SILVA, A. R. Metodologias ativas na educação profissional e tecnológica: desenvolvimento integral do estudante. **Revista de Estudos Interdisciplinares**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 1-21, 2024. Disponível em: <https://revistas.cceinter.com.br/revistadeestudosinterdisciplinar/article/view/936>. Acesso em: 7 abr. 2026.

KRUG, R. R *et al.* O “Bê-Á-Bá” da Aprendizagem Baseada em Equipe **Revista Brasileira de Educação Médica (Online)**, v. 40, p. 602-620, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/w5Tg86RL75mkjX7yZhmNq6F/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2026.

MACHADO, J. M. M.; ARAÚJO, C. S. T.; PORFIRO, L. D. **Aprendizagem baseada em problemas (ABP) aplicada no novo ensino médio nas aulas de Ciências da Natureza**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 14., 2023, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93604>. Acesso em: 13 fev. 2026.

MATTOS, E. E. **Bombas industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 1989.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2015.

NICHELE, D. M. Aprendizagem baseada em equipes e seus desafios: perspectivas do perfil docente na práxis educacional. **REVISTA FOCO**, [S. l.], v. 16, n. 12, p. e3937, 2023. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/3937>. Acesso em: 16 abr. 2026.

SAKAMOTO, S. R. *et al.* Aprendizagem baseada em equipes: relato de uma experiência. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 2, p. 4970-4984, 2023. Disponível em: <https://slink.com/1gl9l>. Acesso em: 14 fev. 2026.

SANTOS, D. A. N.; SCHLÜNZEN, E. T. M.; SCHLÜNZEN JUNIOR, K. Abordagem construcionista, contextualizada e significativa: a investigação qualitativa em educação especial e inclusiva mediada pela espiral da aprendizagem. v. 19, 2024. Disponível em: https://ciaiq.org/wp-content/uploads/2019/03/PainelDiscussao7_CIAIQ2019_AbordagemConstrucionista_PT_SantosSchlunzen.pdf. Acesso em: 27 fev. 2026.

SANTOS, D. A. N.; SCHLÜNZEN, E. T. M.; SCHLÜNZEN JUNIOR, K. Abordagem construcionista, contextualizada e significativa: a investigação qualitativa em educação especial e inclusiva mediada pela espiral da aprendizagem. In: BRANDÃO, C. *et al.* (Org.). **A prática na Investigação Qualitativa: exemplos de estudos**. v. 3. São Roque, Portugal: Ludomedia, 2019. p. 187-206. Disponível em: <https://ludomedia.org/publicacoes/a-pratica-na-investigacao-qualitativa-exemplos-de-estudos-vol-3/>. Acesso em: 20 abr. 2026.

SANTOS, D. F. A.; CASTAMAN, A. S. Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 23, n. 51, p. 334-357, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/20185>. Acesso em: 7 abr. 2026.

SANTOS, I. F. M. Relato da aplicação do método de aprendizagem baseada em problemas (PBL) e sua contribuição na prática interdisciplinar. **Diálogos & Ciência**, v. 2, n. 3, p. 55-61, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifrc.edu.br/index.php/dialogoseciencia/article/view/826/189>. Acesso em: 9 abr. 2026.

SANTOS, M. C. N. *et al.* Ensino de química em contexto profissional: aplicação e análise de uma sequência didática sobre tratamento de efluentes. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 1-12, 2026. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/24878>. Acesso em: 27 abr. 2026.

SANTOS, Q. P. *et al.* Formação de professores e a implementação de metodologias ativas de ensino. **Revista Fisio&Terapia**, v. 29, p. 1, 2025. Disponível em: <https://revistaft.com.br/category/328/page/32/>. Acesso em: 3 abr. 2026.

SANTOS, V. A. **Bombas e instalações hidráulicas**. São Paulo: LCTE, 2007.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

SILVA, E. N. *et al.* Da teoria à prática: metodologias ativas e inovação pedagógica no ensino superior. **Aracê**, [S. l.], v. 7, n. 8, p. e7556, 2025. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/7556>. Acesso em: 14 mar. 2026.

SILVA, J. H. B. *et al.* Metodologias ativas no ensino de engenharia mecânica: uma visão sobre o ensino em Fortaleza/Ce. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 1-16, 2026. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/24455>. Acesso em: 18 abr. 2026.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 mar. 2026.

VALENTE, J. A. **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. Campinas: UNICAMP, 2005. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/857072>. Acesso em: 15 fev. 2025.

XENOS, H. G. P. **Gerenciando a manutenção produtiva**. 2. ed. Belo Horizonte: Falconi, 2014.