

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE ENGENHARIA CIVIL: ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE PBL E TBL NA DISCIPLINA DE HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO

Lara Morinaga Marques Matida¹
Isabelle Rocha Arão²
Tairine Roquete Alves Carneiro³
Leiliane Santana Souza⁴
Fabio Henrique Casarini Geronimo⁵
Rosane de Paula Castro⁶

RESUMO

O ensino de Higiene e Segurança do Trabalho (HST) na graduação em Engenharia Civil enfrentou o desafio de superar métodos passivos que distanciavam a teoria normativa da realidade prática. O objetivo deste trabalho foi analisar os efeitos da aplicação das metodologias ativas Problem-Based Learning (PBL) e Team-Based Learning (TBL) no processo de ensino-aprendizagem, sob a ótica da curricularização da extensão. Metodologicamente, realizou-se uma pesquisa-ação de natureza aplicada e abordagem mista, envolvendo um censo de 12 discentes da turma de 2025/1. A intervenção consistiu na elaboração técnica de Mapas de Risco em ambientes reais da instituição, simulando uma ação extensionista. Os resultados demonstraram que a totalidade dos alunos considerou a atividade extremamente relevante. Observou-se que a identificação prática dos riscos ergonômicos e de acidentes gerou um desequilíbrio cognitivo positivo. Concluiu-se que a integração entre PBL e TBL foi determinante para consolidar a cultura prevencionista, promovendo competências técnicas e socioemocionais, embora desafios logísticos e de assimetria de ambientes tenham sido identificados como pontos de atenção crítica.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Engenharia de Segurança; Mapa de Risco.

ACTIVE LEARNING METHODOLOGIES IN CIVIL ENGINEERING EDUCATION: AN ANALYSIS OF PBL AND TBL APPLICATION IN THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY DISCIPLINE ABSTRACT

Teaching Occupational Health and Safety (OHS) in Civil Engineering has historically struggled to overcome passive methods that decouple normative theory from practical reality. This study aimed to analyze the effects of implementing active learning methodologies, specifically Problem-Based Learning (PBL) and Team-Based Learning (TBL), within the context of extension curricularization. Methodologically, applied action research with a mixed-methods approach was conducted, involving a census of 12 students from the 2025/1 cohort. The pedagogical intervention consisted of the technical development of Risk Maps in real institutional environments, simulating an extension activity. Results showed that 100% of students considered the activity extremely relevant to their professional training. Practical identification of ergonomic and accident risks generated a positive cognitive imbalance. It is concluded that the integration of PBL and TBL was decisive in consolidating a preventionist culture, promoting essential technical and socio-emotional skills, although logistical challenges and environmental asymmetry were identified as critical points for improvement.

Keywords: Active Methodologies; Safety Engineering; Risk Map.

Recebido em 02 de fevereiro de 2026. Aprovado em 24 de março de 2026

¹ Docente no Centro Universitário Araguaia, Engenharia Civil – Goiânia – Goiás – Brasil
lara.morinaga@uniaraguaia.edu.br

² Coordenadora de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho e Docente no Centro Universitário Araguaia, Engenharia Civil – Goiânia – Goiás – Brasil, isabellearao@uniaraguaia.edu.br

³ Coordenadora dos cursos de Engenharia e Docente no Centro Universitário Araguaia, Engenharia Civil – Goiânia – Goiás – Brasil, tairine.carneiro@uniaraguaia.edu.br

⁴ Docente no Centro Universitário Araguaia, Engenharia Civil – Goiânia – Goiás – Brasil
santana.leiliane@gmail.com

⁵ Docente no Centro Universitário Araguaia, Engenharia Civil – Goiânia – Goiás – Brasil
fabio.geronimo@uniaraguaia.edu.br

⁶ Docente no Centro Universitário Araguaia, Engenharia Civil – Goiânia – Goiás – Brasil
rosanecastro@uniaraguaia.edu.br

INTRODUÇÃO

A formação do engenheiro civil contemporâneo exigiu, para além do domínio técnico de cálculos e estruturas, uma compreensão holística e humanizada dos ambientes laborais, onde a segurança e a saúde do trabalhador assumiram papel protagonista na gestão de projetos. Observou-se que a disciplina de Higiene e Segurança do Trabalho (HST) constituiu um componente curricular essencial nesse processo, pois representou o momento em que o discente foi capacitado a identificar, avaliar e controlar riscos ocupacionais de forma proativa. Todavia, o ensino de engenharia foi marcado historicamente por um modelo tradicional e passivo, centrado na figura do professor como único detentor do saber, o que resultou em um aprendizado muitas vezes limitado à leitura exaustiva de Normas sem a devida conexão prática (Bazzo; Pereira, 2019).

Essa abordagem convencional mostrou-se insuficiente para desenvolver as competências complexas exigidas pelo mercado de trabalho atual, como a resolução de problemas reais, o trabalho em equipe e a proatividade na identificação de perigos iminentes (Reis; Alves; Wendland, 2022). O distanciamento entre a teoria de sala de aula e a realidade do canteiro de obras resultou, frequentemente, em um aprendizado superficial que não preparou o futuro profissional para os desafios da cultura prevençãoista (Carvalho Júnior; Ribeiro, 2022). Diante desse cenário, as Metodologias Ativas de Aprendizagem surgiram como uma ruptura necessária, deslocando o foco para o aluno e incentivando sua participação ativa na construção do conhecimento através da prática e da pesquisa (Bacich; Moran, 2018).

Dentre as diversas estratégias aplicadas, destacaram-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning* - PBL) e a Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning* - TBL), as quais promoveram a aprendizagem colaborativa mediante a simulação de dinâmicas profissionais reais (Valença, 2023). Estudos recentes evidenciaram que a adoção dessas metodologias em cursos de engenharia contribuiu significativamente para a melhoria do desempenho acadêmico e para a formação de profissionais mais aptos a lidar com a complexidade inerente à profissão (Daciolo, 2026).

A justificativa para esta investigação residu na necessidade premente de modernizar o ensino de HST, integrando-o às novas diretrizes de curricularização da extensão estabelecidas pela Resolução CNE/CES nº 7/2018 (Ovidio; Martins, 2024). A aplicação prática dos conceitos de segurança não apenas cumpriu uma exigência curricular, mas exerceu uma função social vital ao preparar engenheiros que soubessem, de fato, preservar vidas através da extensão universitária. A integração entre teoria e prática em disciplinas de segurança foi fundamental para o desenvolvimento de competências sólidas, permitindo que o aluno transponha o conhecimento normativo para situações de risco real em ambientes institucionais (Lopes et al., 2018; Grando et al., 2022). A pesquisa delimitou-se à análise da aplicação de PBL e TBL na turma de 2025/1 do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Araguaia, considerando o perfil dos discentes e a infraestrutura disponível para as ações de campo.

Para guiar esta investigação, definiu-se o problema de pesquisa focado em como a aplicação das metodologias ativas e da extensão pôde contribuir para a aprendizagem efetiva dos estudantes (Gil, 2019). A formulação deste problema buscou compreender as nuances do processo educativo em um contexto técnico específico, alinhando-se à perspectiva de solução de problemas práticos no ambiente acadêmico (Tonini, 2025; Miranda; Bortuluzzi, 2020). O objetivo geral deste trabalho consistiu em analisar os efeitos da aplicação das metodologias ativas PBL e TBL no processo de ensino-aprendizagem e na consolidação da extensão curricularizada. Como objetivos específicos, buscou-se identificar as percepções dos estudantes, avaliar o nível de engajamento durante as atividades de mapeamento de riscos e verificar a contribuição das metodologias para a compreensão profunda dos conceitos de HST.

Tais objetivos foram estruturados com base na taxonomia de objetivos educacionais revisada, visando alcançar níveis cognitivos de aplicação e análise crítica (Anderson; Krathwohl, 2001).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir os objetivos propostos e analisar a eficácia das metodologias ativas no ensino de engenharia, estruturou-se um percurso metodológico que integrou intervenção prática e análise de percepção discente. O estudo foi desenvolvido no Centro Universitário Araguaia (UniAraguaia), envolvendo a totalidade dos discentes matriculados na disciplina de Higiene e Segurança do Trabalho do curso de Engenharia Civil, referente ao semestre letivo de 2025/1. O universo da pesquisa constituiu-se, portanto, de um censo da turma, totalizando 12 alunos que vivenciaram a experiência em sala de aula.

A validação dos dados foi conduzida por meio de um questionário estruturado, composto por 13 questões (mistura de itens objetivos em escala Likert e questões discursivas), elaborado especificamente para mensurar o engajamento, a assimilação de conteúdo e a satisfação dos estudantes frente às dinâmicas de Problem-Based Learning (PBL) e Team-Based Learning (TBL) aplicadas. As etapas detalhadas de classificação, coleta e análise foram apresentadas na sequência.

Classificação Da Pesquisa

O delineamento metodológico desta investigação caracterizou-se como um estudo de natureza aplicada, conduzido sob uma abordagem mista (quanti-qualitativa), com objetivos descritivos e exploratórios. Para a operacionalização do estudo, adotou-se o procedimento técnico da pesquisa-ação, conforme preconizado por Moran (2024). Justificou-se tal escolha pela intervenção direta e planejada da pesquisadora no ambiente de ensino, visando não apenas diagnosticar uma situação educacional, mas promover melhorias efetivas na prática pedagógica e avaliar os resultados subsequentes dessa integração com a extensão universitária. O locus da pesquisa foi o Centro Universitário Araguaia, restringindo-se o campo de observação à disciplina de Higiene e Segurança do Trabalho, tendo como sujeitos ativos os discentes da turma do primeiro semestre de 2025.

Coleta De Dados

A coleta de dados desenvolveu-se ao longo do semestre letivo de 2025/1, estruturada em dois ciclos avaliativos distintos que culminaram com a entrega final das atividades em junho de 2025. A primeira etapa do semestre (N1) foi dedicada à fundamentação teórica, compreendendo um ciclo de sete aulas expositivas com suporte audiovisual e atividades interativas, além de duas práticas iniciais de identificação de riscos e listas de exercícios, avaliadas por meio de uma prova convencional. Consolidada a base teórica, a intervenção pedagógica principal (N2) baseou-se na aplicação de uma atividade prática robusta estruturada nos moldes do Problem-Based Learning (PBL) e Team-Based Learning (TBL): a elaboração técnica de um Mapa de Risco e Relatório de Análise de Riscos em ambientes reais da instituição, selecionando-se locais como laboratórios, clínicas, biblioteca e áreas de convivência. Essa integração entre o conteúdo normativo e a prática de campo alinhou-se às premissas de Bacich e Moran (2018) sobre o deslocamento do foco para o aluno, incentivando sua participação ativa na construção do conhecimento.

O cronograma da atividade prática seguiu etapas cronológicas rigorosas, iniciadas em abril com a formação dos grupos e explanação da metodologia, e finalizadas em junho. Em

maio, realizou-se o Levantamento Presencial de Dados, momento em que os alunos, munidos de roteiros de abordagem e instrumentos de medição, realizaram a imersão nos locais designados para efetuar entrevistas, medições e registros fotográficos. Na fase subsequente, os grupos dedicaram-se à Identificação e Classificação dos riscos, utilizando a padronização normativa de cores da segurança do trabalho: Físico (verde), Químico (vermelho), Biológico (marrom), Ergonômico (amarelo) e de Acidente (azul). A etapa final exigiu a sistematização dos dados no template de relatório fornecido e a materialização do Mapa de Risco em formato físico, plastificado e em material rígido, simulando uma entrega profissional técnica. Conforme destacado por Lopes et al. (2018), essa transposição do conhecimento normativo para situações de risco real é fundamental para o desenvolvimento de competências sólidas na engenharia.

Para a validação da experiência e mensuração dos resultados, aplicou-se, após a conclusão das atividades, um questionário estruturado digital via Google Forms. A escolha por este instrumento deveu-se à sua capacidade de garantir o anonimato e facilitar a tabulação dos dados, conforme orientações metodológicas de Gil (2019) para pesquisas acadêmicas. O questionário foi desenhado com base na Escala Likert de 5 pontos, variando de "1" (avaliação negativa/baixa relevância/alta dificuldade) a "5" (avaliação positiva/alta relevância/facilidade). A opção pela escala Likert justificou-se por permitir a quantificação de atitudes e opiniões subjetivas, transformando percepções qualitativas em dados mensuráveis.

As perguntas foram categorizadas em quatro eixos de investigação fundamentais. O primeiro eixo, denominado Relevância Profissional e Clareza, visou validar a percepção do aluno sobre a utilidade da metodologia ativa para sua futura carreira e a qualidade da condução docente. Para aferir esses pontos, o instrumento questionou: "Em uma escala de 1 a 5, o quão relevante você considera a elaboração do Mapa de Risco e do Relatório de Análise para sua formação em Engenharia Civil?" e "As instruções gerais da atividade foram claras quanto aos objetivos, etapas e cronograma?".

O segundo eixo concentrou-se na Competência Técnica Específica, com foco na Identificação de Riscos. O objetivo central foi identificar lacunas de aprendizado específicas em cada tipologia, permitindo avaliar onde a teoria foi bem assimilada e onde a prática revelou maiores desafios. Para isso, foram aplicadas cinco perguntas segmentadas sobre a complexidade da tarefa, indagando: "Durante a coleta de dados, qual foi seu nível de dificuldade para identificar e classificar os 5 grupos de riscos?", sendo a questão desmembrada para os agentes Físico, Químico, Biológico, Ergonômico e de Acidente.

No que tange à Avaliação do Processo e Ferramentas, as questões buscaram obter feedback detalhado sobre os instrumentos de apoio fornecidos e a execução das etapas práticas. As perguntas incluíram: "Como você avalia a etapa de Levantamento presencial de dados?"; "O template 'RELATÓRIO DE ANÁLISE DE RISCOS' foi um guia útil?"; e "Como você avalia o processo de criação do mapa, incluindo a representação dos riscos por círculos?".

Por fim, o quarto eixo abordou a Metodologia Ativa (PBL/TBL) e Impacto Cognitivo, sendo crucial para responder ao problema de pesquisa ao mensurar a eficácia da colaboração e a conexão entre teoria e prática. As questões formuladas para este fim foram: "A atividade prática ajudou você a entender melhor os conceitos teóricos de Higiene e Segurança?" e "Como você avalia a dinâmica do trabalho em equipe (divisão de tarefas, colaboração)?"

Além da escala objetiva, o instrumento incluiu campos qualitativos abertos, solicitando que o discente descrevesse "Qual foi o maior aprendizado obtido com a atividade?" e oferecesse "Sugestões para melhorias". Essa abertura permitiu captar nuances da experiência que os números isolados não revelariam. Tal estrutura permitiu verificar se a adoção dessas metodologias contribuiu para a formação de profissionais mais aptos a lidar com a complexidade inerente à profissão, conforme corroborado por Valença (2023).

Análise Dos Dados

O tratamento das informações coletadas seguiu a natureza mista da abordagem adotada. Os dados quantitativos, provenientes da escala Likert, foram tabulados e submetidos à análise estatística descritiva, com cálculo de frequências relativas e médias ponderadas. Já os dados qualitativos foram processados através da técnica de Análise de Conteúdo, seguindo as premissas de com Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021). Esse método permitiu a categorização temática e a identificação de núcleos de sentido que indicassem a eficácia da metodologia ativa na consolidação dos conceitos teóricos e na mudança de postura dos discentes frente à cultura de segurança.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

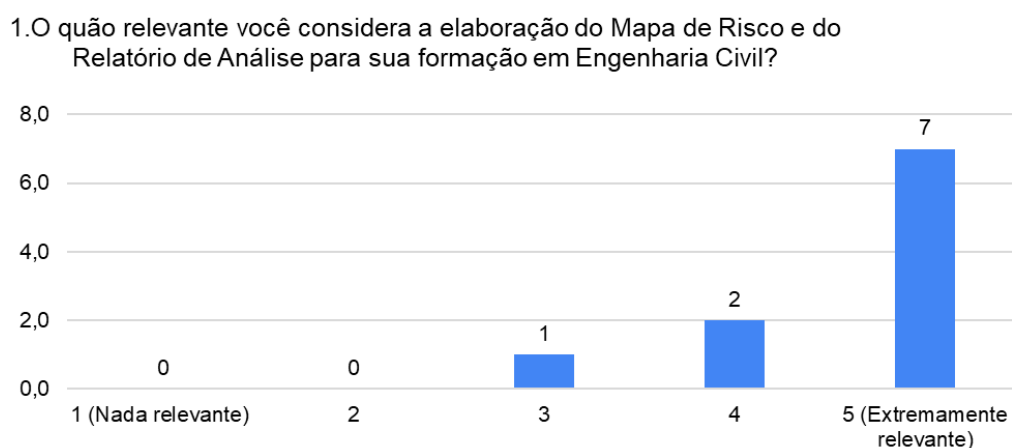
A análise dos dados coletados junto aos 12 discentes da turma de Engenharia Civil (2025/1) revela um cenário contundente sobre a eficácia da implementação das metodologias ativas (Problem-Based Learning e Team-Based Learning) na disciplina de Higiene e Segurança do Trabalho. A taxa de resposta ao questionário foi de 83% (n=10), conferindo representatividade estatística ao censo da turma e permitindo inferências sólidas sobre a experiência pedagógica vivenciada.

A apresentação dos resultados está estruturada em cinco eixos temáticos Relevância da Atividade para a Formação Profissional, Diagnóstico Técnico: a complexidade na identificação dos riscos, ferramentas de apoio e processo de criação, dinâmica TBL e competências socioemocionais e análise crítica e sugestões.

Relevância Da Atividade Para A Formação Profissional

O primeiro indicador avaliado buscou mensurar a percepção de valor que o estudante atribuiu à atividade prática em relação à sua futura atuação como engenheiro civil. Conforme ilustrado no Gráfico 1, observou-se uma adesão expressiva à proposta pedagógica, indicando que a transposição do ambiente de sala de aula para cenários reais de trabalho foi o principal vetor de engajamento.

Gráfico 1 – Percepção discente sobre a relevância da elaboração do Mapa de Risco para a formação profissional



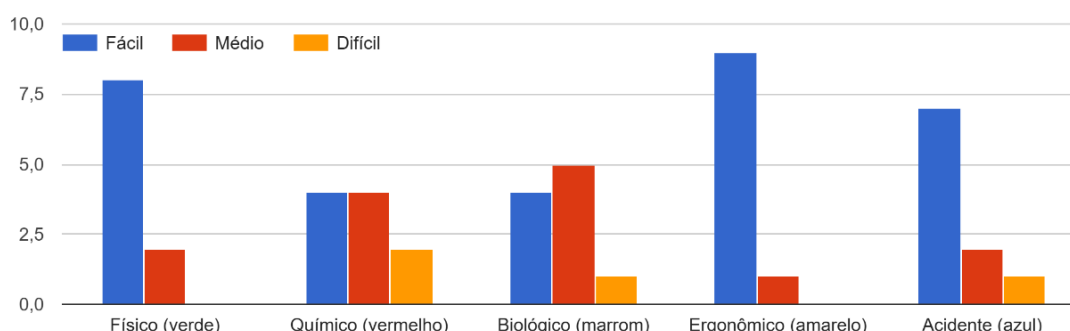
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os dados evidenciam que a totalidade dos participantes classificou a atividade nos estratos superiores da escala Likert (níveis 4 e 5), sendo que a maioria absoluta (aproximadamente 70%) a considerou "Extremamente Relevante". Esse resultado corrobora a premissa de Bacich e Moran (2018), segundo a qual o engajamento discente é diretamente proporcional à percepção de utilidade do conhecimento. Ao retirar o aluno da passividade da sala de aula e inseri-lo em um ambiente real (laboratórios e áreas de convivência), a metodologia ativa tangibilizou conceitos que, no ensino tradicional, permaneceriam abstratos.

A percepção sobre as orientações fornecidas foi amplamente positiva, com cerca de 90% da turma afirmando que as diretrizes foram 'Muito Claras'. O contingente restante (10%) apontou apenas dúvidas marginais, sem que houvesse qualquer menção a instruções confusas. Tal resultado é significativo, pois contrapõe o estigma de desestruturação frequentemente associado às metodologias ativas. Confirma-se, assim, que a eficácia do PBL depende diretamente da capacidade do docente em estabelecer regras claras que guiem a autonomia do aluno. Um dos pontos nevrálgicos da pesquisa residiu na avaliação da competência técnica de identificação de riscos in loco. A análise estratificada por tipologia de risco (Físico, Químico, Biológico, Ergonômico e de Acidentes) revelou nuances interessantes sobre a assimilação do conteúdo, conforme demonstra o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Nível de dificuldade declarado pelos discentes na classificação dos grupos de riscos.

4. Durante a coleta de dados, qual foi seu nível de dificuldade para identificar e classificar os 5 grupos de riscos?



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Observou-se que a identificação de Riscos Físicos e Ergonômicos apresentaram menores índice de dificuldade, sendo majoritariamente classificada como "Fácil" ou "Médio". Isso pode ser atribuído à tangibilidade desses agentes e à presença frequente de sinalizações ou percepções sensoriais diretas nos laboratórios avaliados.

Em contrapartida, os Riscos Químico, Biológico e de Acidentes apresentaram uma maior variabilidade nas respostas, com incidência significativa de avaliações "Médio" e "Difícil". A análise qualitativa das respostas abertas elucida esse fenômeno. O discente (respondente 2), por exemplo, classificou a identificação geral como "Média", indicando que a transposição da norma para a realidade exige um olhar clínico que vai além do óbvio.

Essa dificuldade, longe de ser um ponto negativo, indica que o objetivo do PBL foi atingido: gerar um "desequilíbrio cognitivo" que força o aluno a investigar e analisar o ambiente criticamente. Conforme relato do discente (respondente 10), na questão qualitativa sobre o maior aprendizado: "Identificar riscos que não são perceptíveis de imediato, mas que se revelam conforme aprofundamos o entendimento da matéria." Tal depoimento válida a hipótese de Lopes et al. (2018) sobre o desenvolvimento de competências analíticas. A metodologia ativa

permitiu que os alunos superassem a visão superficial de "segurança como uso de EPI" para compreender a segurança como um sistema complexo de gestão de riscos ocultos e manifestos.

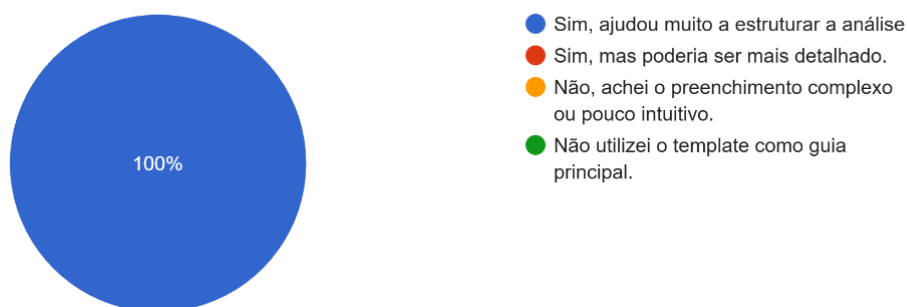
Ferramentas De Apoio E Processo De Criação

A utilização de scaffolds (andaimes cognitivos), como o template do Relatório de Análise e o arquivo DWG para as plantas baixas, provou-se essencial para o andamento da atividade. Conforme evidenciado no Gráfico 3, a unanimidade dos alunos confirmou que o template "ajudou muito a estruturar a análise", validando a importância de fornecer estruturas de suporte em metodologias ativas. O processo de criação do mapa, que exigiu a representação gráfica dos riscos através de círculos de tamanhos proporcionais (conforme NR-5), funcionou como um exercício de síntese técnica.

Gráfico 3 – Percepção discente sobre a relevância o template disponibilizado.

5. O template "RELATÓRIO DE ANÁLISE DE RISCOS" foi um guia útil para organizar as informações coletadas no local?

10 respostas



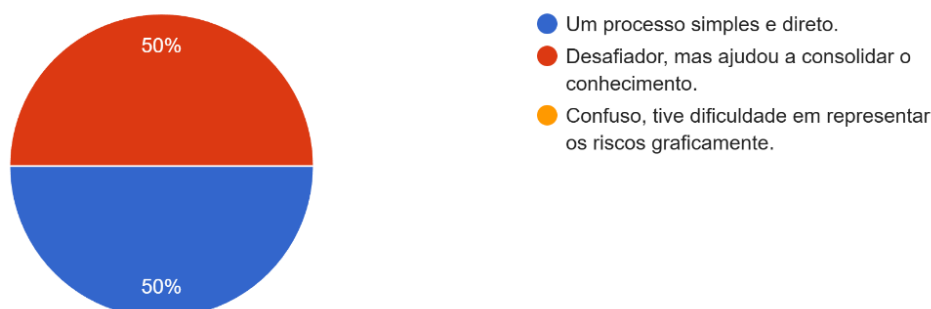
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Ao ter que decidir se um risco seria representado por um círculo pequeno, médio ou grande, o grupo precisou debater e chegar a um consenso sobre a severidade e a probabilidade daquele risco, exercitando o julgamento profissional. O relato de um dos grupos destaca que o processo foi "Desafiador, mas ajudou a consolidar o conhecimento", reforçando que a dificuldade inerente à tarefa prática é um motor de aprendizado superior à simples memorização de slides. A avaliação detalhada dessa dinâmica de elaboração encontra-se expressa no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Percepção discente sobre a elaboração do mapa de risco.

6. Como você avalia o processo de criação do mapa (desde o rascunho até a versão final), incluindo a representação dos riscos por círculos?

10 respostas



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Essa dinâmica demonstrou que a integração entre ensino e extensão foi efetiva: o aluno aplicou o conteúdo da disciplina (ensino) para gerar um documento técnico de utilidade real para a instituição (extensão). A qualidade da atividade foi evidenciada pela entrega de mapas físicos plastificados, que simularam uma entrega profissional de alta durabilidade e rigor estético.

Dinâmica Tbl E Competências Socioemocionais

Por fim, a avaliação da competência colaborativa, investigada através da pergunta "Como você avalia a dinâmica do trabalho em equipe (divisão de tarefas, colaboração)?", apresentou resultados extremamente positivos. Contrariando o senso comum de que trabalhos em grupo tendem a gerar conflitos improdutivos ou sobrecarga assimétrica, a análise quantitativa revelou que 100% dos discentes (10 alunos) selecionaram a alternativa "Muito eficaz, todos colaboraram igualmente".

Essa adesão massiva sugere que a estrutura da atividade — fundamentada em papéis definidos, entregas parciais escalonadas e a exigência de um produto físico final de alta qualidade — foi determinante para fomentar a interdependência positiva. A habilidade de trabalhar em equipe de forma coesa, validada por esses indicadores, é citada por Valença (2023) como uma das soft skills mais requisitadas na engenharia moderna, superando a simples capacidade técnica individual.

A eficácia do método também foi mensurada qualitativamente através da questão aberta "Qual foi o maior aprendizado obtido com a atividade?". A análise de conteúdo das respostas sintetiza o êxito da intervenção. Relatos textuais como "Conseguir enxergar a importância dos riscos nos ambientes e que todos os ambientes possuem riscos" demonstram uma mudança de paradigma em 100% da amostra qualitativa analisada. O aluno deixou de ver a disciplina como burocrática para percebê-la como essencial e onipresente. A comparação com os métodos tradicionais, implícita na satisfação dos alunos, sugere que a passividade das aulas expositivas não teria alcançado tal nível de conscientização e apropriação técnica.

Em suma, os resultados apontam que a integração entre PBL (Problem-Based Learning) e TBL (Team-Based Learning) não apenas facilitou a aquisição de conceitos técnicos de HST, mas também promoveu, em mais de 90% da turma, o desenvolvimento de atitudes proativas e colaborativas, essenciais para o perfil do engenheiro civil contemporâneo.

Análise Crítica E Sugestões

Apesar dos indicadores quantitativos demonstrarem uma elevada aceitação e eficácia da metodologia aplicada, a análise qualitativa das respostas abertas permitiu identificar pontos de inflexão que mereceram um olhar crítico para o refinamento de ciclos pedagógicos futuros. A escuta ativa dos discentes revelou que, embora o modelo de Problem-Based Learning (PBL) tenha sido superior ao tradicional, sua execução impôs desafios logísticos e de padronização que não puderam ser negligenciados. A principal assimetria identificada residiu na complexidade heterogênea dos ambientes selecionados para a prática. Relatos discentes apontaram que houve uma disparidade significativa no grau de dificuldade entre os grupos, uma vez que analisar um ambiente de alta complexidade biológica e química, como o Laboratório de Anatomia, exigiu uma carga de trabalho e uma profundidade técnica consideravelmente maior do que a análise de uma área de convivência ou biblioteca. Essa percepção de desigualdade técnica corroborou os achados de Masson et. al. (2012), que alertou para o risco de desmotivação em metodologias ativas quando a carga cognitiva entre as equipes não é

equalizada por critérios de avaliação compensatórios. Tal variabilidade, embora reflita a realidade do mercado, gerou uma percepção de falta de isonomia na avaliação acadêmica.

Nesse sentido, emergiu como sugestão estrutural para as próximas turmas o aprimoramento do processo de distribuição dos locais. A recomendação dos próprios participantes indicou a necessidade de uma curadoria prévia mais rigorosa por parte da docência, buscando selecionar ambientes com níveis de risco equivalentes ou, alternativamente, adotar um sistema de rodízio ou sorteio dirigido que equilibrasse os desafios propostos. No que tange à logística para atividades de campo, os entraves foram específicos: o descompasso entre o horário de aula e a escala de trabalho dos técnicos responsáveis pelos laboratórios dificultou o acesso a dados de insumos químicos e medições de ruído. Esse cenário de "atrito institucional" foi discutido por Ovidio e Martins (2024), que destacou a necessidade de as Instituições de Ensino Superior (IES) criarem fluxos de acesso desburocratizados para que a extensão curricularizada não se torne um fardo operacional para o estudante. Como solução, sugeriu-se a formalização de agendas de visita técnica pré-aprovadas pelas gerências de setor antes do início do semestre letivo.

Outro ponto de atenção referiu-se ao cronograma de execução, pois a sobreposição das entregas parciais com as demandas de outras disciplinas foi citada como um fator de estresse. A metodologia ativa demandou um tempo de maturação das ideias e de discussão em grupo que muitas vezes conflitou com a rigidez dos calendários semestrais, sugerindo que o espaçamento entre a etapa de coleta de dados e a entrega do rascunho poderia ter sido ligeiramente ampliado para permitir uma reflexão mais profunda sobre as medidas de controle. A articulação com a comunidade interna, por sua vez, foi identificada como superficial, limitando-se ao levantamento técnico sem uma etapa de diálogo e devolutiva aos trabalhadores dos locais analisados. Segundo Reis et. al. (2025), a qualidade da extensão universitária é medida pela capacidade de diálogo bilateral; portanto, a falta de um fórum de apresentação dos resultados para os funcionários da UniAraguaia indicou que a efetiva integração ensino-extensão ainda careceu de maturidade relacional. Propôs-se, para o futuro, que a "entrega final" inclua uma palestra ou treinamento ministrado pelos alunos para os colaboradores dos setores mapeados.

Por fim, a exigência da entrega física e plastificada do Mapa de Risco, embora tenha sido fundamental para tangibilizar o aprendizado e simular uma entrega profissional técnica, levantou questões críticas sobre custos e acessibilidade logística. O esforço adicional foi considerado pedagógico por forçar os estudantes a lidarem com a responsabilidade da "entrega final" de um projeto de engenharia, onde a apresentação estética e a durabilidade do documento são vitais. Todavia, esse requisito expôs a percepção dos estudantes sobre o ônus financeiro da extensão, que muitas vezes é transferido integralmente ao discente. Pinto (2012) argumentaram que a integração real entre ensino e extensão deve ser acompanhada de fomento institucional, sugerindo que a universidade forneça os materiais para a materialização dos produtos sociais gerados. Concluiu-se, portanto, que o modelo pedagógico foi robusto e replicável, carecendo de ajustes na calibração da complexidade dos cenários e de uma articulação institucional mais profunda para garantir uma experiência de aprendizado equitativa e de alto impacto social.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa investigou o impacto da implementação das metodologias ativas Problem-Based Learning (PBL) e Team-Based Learning (TBL) no ensino de Higiene e Segurança do Trabalho, buscando superar o modelo tradicional e passivo de ensino. Os resultados permitiram afirmar que essas estratégias foram estruturantes para a formação de profissionais capazes de gerir riscos com autonomia, embora o sucesso dos objetivos tenha revelado que o desenho pedagógico exigiu refinamentos para garantir uma qualidade que transcendesse o mero cumprimento quantitativo de horas de extensão.

A aplicação prática dos Mapas de Risco permitiu aos discentes ultrapassarem a memorização mecânica das Normas Regulamentadoras. A percepção dos estudantes indicou que o "desequilíbrio cognitivo positivo" gerado por ambientes reais foi essencial para o raciocínio crítico, apesar de ter resultado em um estresse acadêmico significativo devido à complexidade de identificar riscos ocultos em rotinas laboratoriais. Isso confirmou que a efetiva integração entre ensino e extensão ocorreu quando a atividade demandou um julgamento profissional real, e não apenas uma simulação controlada.

A estratégia de TBL mostrou-se eficaz na desconstrução do individualismo acadêmico. A percepção de 100% dos discentes quanto à colaboração equitativa refutou o mito da sobrecarga assimétrica em trabalhos grupais, desde que haja um design pedagógico com responsabilidades definidas. Contudo, a qualidade dessa integração foi testada pela necessidade de entregar um produto técnico profissional, o que exigiu dos alunos competências de negociação e liderança situacional que superaram a simples capacidade técnica isolada.

Apesar dos avanços, o estudo identificou que a "logística para atividades de campo" enfrentou obstáculos específicos, como o descompasso entre os horários de aula e a disponibilidade de técnicos de laboratório para entrevistas e medições. Além disso, a "articulação com a comunidade" interna limitou-se à coleta de dados; uma solução concreta proposta foi a obrigatoriedade de apresentação dos resultados finais aos gestores dos setores para fomentar um diálogo bidirecional. A heterogeneidade dos ambientes (como o contraste entre laboratórios de anatomia e áreas comuns) criou uma distribuição de esforço desigual, sugerindo que ciclos futuros exijam uma curadoria prévia mais rigorosa dos cenários.

Por fim, a exigência de uma entrega física e plastificada impôs um ônus financeiro e logístico imprevisto aos estudantes, o qual deve ser mediado por suporte institucional em projetos de extensão. Trabalhos futuros deverão integrar essas atividades com ferramentas BIM e acompanhamento longitudinal em estágios. Em suma, o ensino de engenharia deve transpor a "letra fria da lei" para formar profissionais proativos através de um laboratório vivo que equilibre rigor técnico e sensibilidade social,

REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing**: a revision of Bloom's taxonomy. New York: Longman, 2001.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução à engenharia**: conceitos, ferramentas e comportamentos. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018**. Estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira. Brasília, DF: MEC, 2018.

CARDOSO, M. R. G.; OLIVEIRA, G. S. de; GHELLI, K. G. M.. Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v. 20, n. 43, p. 98-111, 2021.

CARVALHO JÚNIOR, R. B. C.; RIBEIRO, R. R. R. Imersão e vivência da teoria à prática na construção civil: relato de experiência associada a um abrigo para cães. **Revista Extensão em Foco**, Curitiba, n. 25, p. 1-15, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/extensao/article/view/86109>. Acesso em: 1 abr. 2026.

DACIOLO, L. V. P. Análise de metodologias ativas de ensino-aprendizagem abordadas no COBENGE. **Educitec**, Manaus, v. 8, e1781, 2022. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1781>. Acesso em: 1 abr. 2026.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GRANDO, G. C. C. *et al.* Curricularização da extensão: relato de uma experiência de integração entre universidade e escola. In: **SEMINÁRIO INTEGRADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (SIEPE)**, 2022, Joaçaba. Anais [...]. Joaçaba: Unoesc, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/siepe/article/view/31405>. Acesso em: 1 abr. 2026.

LOPES, C. S. G. *et al.* O uso de metodologias ativas de aprendizagem na disciplina higiene e segurança industrial. **Revista de Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, n. 39, p. 114-120, 2018.

MASSON, T. J. *et al.* Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE)**, 40., 2012, Belém, PA. Anais [...]. Brasília, DF: ABENGE, 2012.

MIRANDA, M. R. S.; BORTOLUZZI, M. A inserção de metodologias ativas na engenharia: uma análise do panorama atual. **Perspectivas em Diálogo**, Campo Grande, v. 7, n. 14, p. 123-140, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/article/view/9978>. Acesso em: 1 abr. 2026.

OVIDIO, R.; MARTINS, A. A curricularização da extensão nos cursos de engenharia: desafios e possibilidades. **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v. 20, e2423806, p. 1-18, 2024. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/conexao/article/view/23806>. Acesso em: 1 abr. 2026.

PINTO, Maira Meira. **Responsabilidade social universitária: o caso da Universidade de Santa Cruz do Sul**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2012. 1 recurso online (144 p.). ISBN 978-85-7578-347-4. Disponível em: www.unisc.br/edunisc. Acesso em: 1 abr. 2026.

REIS, A.; ALVES, A.; WENDLAND, E. C. Metodologias ativas no ensino superior: um mapeamento sistemático no contexto dos cursos de engenharia. **SciELO Preprints**, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.3860>. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3860>. Acesso em: 1 abr. 2026.

REIS, M. J. *et al.* A engenharia civil como ferramenta de transformação social: um projeto extensionista com maquetes e tecnologia Revit. **Cidadania em Ação: Revista de Extensão e Cultura**, Florianópolis, v. 9, n. 1, 2025. DOI: <https://doi.org/10.5965/259464120901e219232>. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/cidadaniaemacao/article/view/26734>. Acesso em: 1 abr. 2026.

SILVA, R. R. C. Metodologias passivas versus ativas: estudo de campo num curso de graduação em engenharia civil. **Educitec**, Manaus, v. 7, e1367, 2021. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1367>. Acesso em: 1 abr. 2026.

TONINI, A. M. (org.). **ED24 Educação em engenharia no século XXI: formação e atuação profissional**. Goiânia: Editora Alta Performance, 2025. E-book. Disponível em: https://admin.abenge.org.br/uploads/educacao_em_engenharia_no_seculo_xxi_ebook_final.pdf. Acesso em: 1 abr. 2026.

VALENÇA, A. K. A. Metodologias ativas no ensino de engenharia: uma revisão bibliométrica. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 23, n. 2, 2023.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE

Bloco 1: Relevância e Clareza

1. Em uma escala de 1 (Nada relevante) a 5 (Extremamente relevante), o quão relevante você considera a elaboração do Mapa de Risco e do Relatório de Análise para sua formação em Engenharia Civil?
2. As instruções gerais da atividade foram claras quanto aos objetivos, etapas e cronograma?

Bloco 2: Execução Técnica e Dificuldades

3. Como você avalia a etapa de "Levantamento presencial de dados" (realizada em 21/05), que incluiu entrevistas, medições e registros de fotos/vídeos?
4. Durante a coleta de dados, qual foi seu nível de dificuldade para identificar e classificar os 5 grupos de riscos? (Classifique como: Muito Fácil, Fácil, Médio, Difícil, Muito Difícil)
 - Físico (verde)
 - Químico (vermelho)
 - Biológico (marrom)
 - Ergonômico (amarelo)
 - Acidente (azul)

Bloco 3: Ferramentas e Processo

5. O template "RELATÓRIO DE ANÁLISE DE RISCOS" foi um guia útil para organizar as informações coletadas no local?
6. Como você avalia o processo de criação do mapa (desde o rascunho até a versão final), incluindo a representação dos riscos por círculos?
7. A atividade prática ajudou você a entender melhor os conceitos teóricos de Higiene e Segurança (ex: diferença entre riscos, medidas de controle)?
8. O local de análise designado para seu grupo foi adequado para a realização da atividade?

Bloco 4: Avaliação da Dinâmica e Aprendizado

9. Qual foi o maior aprendizado obtido com a atividade? (Resposta aberta)
10. Como você avalia a dinâmica do trabalho em equipe (divisão de tarefas, colaboração)?
11. O cronograma (tempo para cada etapa) foi suficiente?
12. Como avalia as exigências de entrega física (mapa plastificado)?
13. Sugestões para melhoria: