

A APLICAÇÃO DA MSEP NA INTEGRAÇÃO ENTRE FRONT-END E BACK-END NO CONTEXTO DO PROJETO TECHMOB 4.0

Deivison Shindi Takatu¹, Glauco Todesco², André Cassulino Araújo Souza³, Cainã Antunes Silva⁴, Gabriel Claro da Silva⁵, Lucas Miguel Leal da Silva⁶

¹Professor Me. no Centro Universitário SENAI São Paulo – UniSENAI-SP, Campus Sorocaba – Santa Rosália. E-mail: deivison.takatu@sp.senai.br

²Professor Dr. no Centro Universitário SENAI São Paulo – UniSENAI-SP, Campus Sorocaba – Santa Rosália. E-mail: glauco.todesco@sp.senai.br

³Professor Me. no Centro Universitário SENAI São Paulo – UniSENAI-SP, Campus Sorocaba – Santa Rosália. E-mail: andre.souza@sp.senai.br

⁴Professor Esp. no Centro Universitário SENAI São Paulo – UniSENAI-SP, Campus Sorocaba – Santa Rosália. E-mail: caina.silva@sp.senai.br

⁵Professor Esp. no Centro Universitário SENAI São Paulo – UniSENAI-SP, Campus Sorocaba – Santa Rosália. E-mail: gabriel.csilva@sp.senai.br

⁶Coordenador Esp. no Centro Universitário SENAI São Paulo – UniSENAI-SP, Campus Sorocaba – Santa Rosália. E-mail: lucas.msilva@sp.senai.br

Resumo: Este estudo analisa de que modo a Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP) tem sido discutida na literatura acadêmica como orientadora da organização curricular, da prática docente e dos processos avaliativos nas disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end, especialmente quando articulada à Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) em contextos de parceria com o setor produtivo, como o projeto TechMob 4.0. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa de natureza teórica, fundamentada em uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de sintetizar, categorizar e comparar contribuições científicas sobre formação por competências, projetos reais e integração entre disciplinas no ensino de Engenharia de Software. A análise dos estudos selecionados permitiu identificar princípios recorrentes relacionados à articulação entre teoria e prática, à centralidade da mediação docente e ao uso de projetos orientados por requisitos reais como estratégia pedagógica. A discussão dos achados é tensionada por uma análise reflexiva fundamentada na experiência docente dos autores, compreendida como instância interpretativa que dialoga criticamente com a literatura. Conclui-se que a articulação entre MSEP e ABP, conforme descrita nos estudos analisados, configura um referencial consistente para a integração entre Front-end e Back-end e para o fortalecimento da pertinência formativa das disciplinas, especialmente quando sustentada por mediação pedagógica intencional e coerência metodológica.

Palavras-chave: Metodologia SENAI de Educação Profissional; Aprendizagem Baseada

INTRODUÇÃO

A Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP) fundamenta-se na formação orientada por competências, articulando perfil profissional, desenho curricular e prática docente como dimensões indissociáveis do processo educativo. Conforme discutem Alencar e Campos (2016) e as diretrizes institucionais do SENAI-DN (2022), essa metodologia orienta não apenas a definição de conteúdos, mas também a organização de situações de aprendizagem contextualizadas, alinhadas a demandas reais do mundo do trabalho. No âmbito dos cursos

superiores de tecnologia, tal abordagem adquire relevância particular ao buscar integrar conhecimentos técnicos, capacidades cognitivas e dimensões socioemocionais em contextos formativos aplicados.

Nas disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end, a MSEP estrutura competências relacionadas à concepção de interfaces, construção de APIs, modelagem de dados e integração entre sistemas. Essas competências dialogam com a literatura sobre ensino de desenvolvimento web, que destaca a importância de práticas autênticas e contextualizadas para a aprendizagem técnica (LEE; KO, 2016; ROBLES; MENDONÇA, 2023). Nesse

sentido, a metodologia oferece uma base para o planejamento integrado dessas disciplinas, favorecendo a articulação entre conteúdos, práticas pedagógicas e demandas profissionais.

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) constitui uma abordagem pedagógica compatível com os pressupostos da MSEP ao organizar o processo formativo em torno de problemas reais que exigem investigação, tomada de decisão e produção de soluções fundamentadas. Estudos clássicos indicam que a ABP favorece o engajamento discente, a colaboração e a integração entre saberes, aspectos particularmente relevantes em áreas caracterizadas por processos iterativos e trabalho em equipe, como o desenvolvimento de software (BLUMENFELD et al., 1991; THOMAS, 2000). Quando aplicada a contextos técnicos, essa abordagem possibilita a mobilização simultânea de competências conceituais, procedimentais e atitudinais.

No contexto específico de Desenvolvimento Front-end e Back-end, a ABP mostra-se pertinente por aproximar o processo formativo de práticas profissionais recorrentes, como ciclos iterativos de desenvolvimento, integração entre equipes e documentação contínua. Associada às diretrizes da MSEP, essa abordagem contribui para a organização de experiências de aprendizagem que simulam condições reais de trabalho, sem reduzir o processo educativo à mera execução de tarefas técnicas.

É nesse cenário que se insere o projeto TechMob 4.0, desenvolvido a partir de uma parceria entre o SENAI, unidade Gaspar Ricardo Júnior e a Fundação Toyota do Brasil. O projeto integra formação acadêmica no Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas a desafios orientados por requisitos industriais, criando um ambiente pedagógico no qual demandas do setor produtivo são incorporadas ao processo formativo. Tal contexto possibilita observar como metodologias orientadas por competências e projetos se materializam em disciplinas técnicas específicas.

A articulação entre MSEP, ABP e projetos industriais reais configura, assim, um ecossistema formativo no qual currículo, prática docente e demandas externas operam de forma integrada. Essa convergência ultrapassa a adoção isolada de metodologias ativas ao permitir analisar como competências previstas institucionalmente são mobilizadas quando confrontadas com situações concretas do setor produtivo, especialmente no que se refere à integração entre Front-end e Back-end.

A Figura 1 sintetiza a relação entre a Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP), a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a organização das disciplinas de Desenvolvimento

Front-end e Desenvolvimento Back-end no contexto do projeto TechMob 4.0.

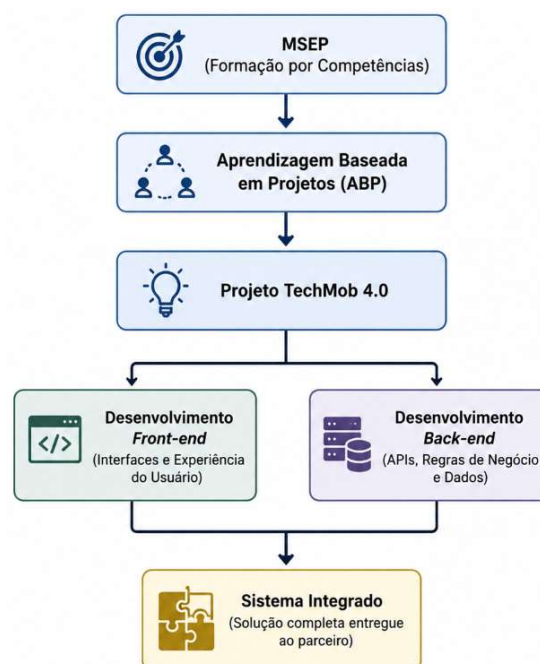
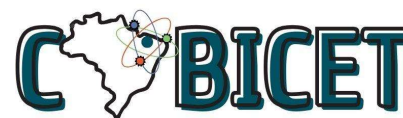


Figura 1 – Integração entre MSEP, ABP e Projeto TechMob 4.0.

Diante disso, o foco deste estudo consiste em analisar de que modo as disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end se organizam pedagogicamente quando inseridas em um ambiente formativo que articula fundamentos metodológicos consolidados, aprendizagem baseada em projetos e requisitos industriais reais. Embora a literatura apresente discussões consistentes sobre a MSEP na educação profissional e sobre a ABP no ensino de desenvolvimento de software, observa-se uma lacuna quanto à análise integrada dessas abordagens em disciplinas técnicas específicas, especialmente em contextos mediados por parcerias institucionais com o setor produtivo.

Apesar de a Metodologia SENAI de Educação Profissional apresentar diretrizes consolidadas para a formação por competências, sua operacionalização em disciplinas técnicas como Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end ainda suscita questões que demandam investigação mais aprofundada. Essa necessidade torna-se mais evidente quando tais disciplinas são desenvolvidas em contextos pedagógicos baseados em projetos reais provenientes de parcerias com o setor produtivo. Estudos anteriores apontam desafios recorrentes relacionados à mediação docente, à tradução pedagógica de demandas externas e à adequação das situações de aprendizagem aos objetivos formativos previstos pela MSEP



(OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2022; WESSLER, 2021).

Nesse contexto, emerge como problema de pesquisa compreender de que maneira os requisitos industriais apresentados pela empresa parceira são reinterpretados pedagogicamente pelos docentes e incorporados às disciplinas técnicas, bem como analisar como esse processo de mediação se reflete na mobilização de competências técnicas e socioemocionais no âmbito da formação em desenvolvimento de software.

O objetivo deste estudo é analisar de que maneira a Metodologia SENAI de Educação Profissional orienta a organização curricular, a prática docente e os processos avaliativos nas disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end durante a execução do projeto TechMob 4.0. A análise fundamenta-se em referenciais sobre formação por competências no SENAI (ALENCAR; CAMPOS, 2016; LIMA; CAMPOS; ALENCAR, 2024) e em estudos que discutem a Aprendizagem Baseada em Projetos no ensino de desenvolvimento de software (THOMAS, 2000; ROBLES; MENDONÇA, 2023). Busca-se identificar estratégias pedagógicas e evidências documentais de mobilização das competências previstas no curso, bem como compreender como a ABP contribui para a articulação entre as duas disciplinas em um contexto orientado por demandas industriais reais.

A relevância deste estudo decorre da necessidade de compreender como a educação profissional pode se articular de forma consistente às demandas contemporâneas do setor produtivo, especialmente em áreas tecnológicas marcadas por rápidas transformações. Em um contexto de digitalização e complexificação organizacional, competências técnicas, analíticas e adaptativas são frequentemente apontadas como centrais para a atuação profissional, o que reforça a importância de modelos formativos baseados em situações reais e projetos aplicados (LIMA et al., 2024; SILVA; SANTOS, 2023).

A integração entre a Metodologia SENAI de Educação Profissional e a Aprendizagem Baseada em Projetos apresenta-se como uma estratégia relevante para a formação por competências, sobretudo quando os projetos são orientados por requisitos definidos por empresas parceiras. Estudos sobre ABP indicam que projetos autênticos favorecem a mobilização integrada de conhecimentos e ampliam a compreensão do contexto profissional (BLUMENFELD et al., 1991; THOMAS, 2000). Do ponto de vista da MSEP, situações desafiadoras permitem identificar evidências de aprendizagem e aprimorar processos avaliativos, desde que mediadas pedagogicamente de forma intencional (ALENCAR; CAMPOS, 2016).

Assim, analisar a aplicação da MSEP nas disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end no contexto do TechMob 4.0 contribui para compreender como a articulação entre instituição de ensino, docência e setor produtivo se materializa em práticas pedagógicas concretas. Essa análise permite avançar na discussão sobre formação por competências em engenharia de software, oferecendo subsídios para o aperfeiçoamento de projetos formativos que buscam alinhar teoria, prática e demandas profissionais contemporâneas.

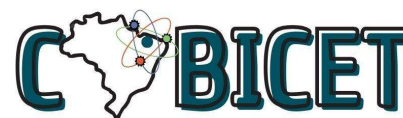
REVISÃO DE LITERATURA

A Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP) orienta a formação técnica a partir do desenvolvimento de competências, articulando intencionalidade pedagógica, organização curricular e avaliação por evidências. Conforme Alencar e Campos (2016) e as Diretrizes da MSEP (SENAI-DN, 2022), essa abordagem busca alinhar o processo educativo a situações de trabalho contextualizadas, nas quais o estudante mobiliza conhecimentos, habilidades e atitudes de forma integrada.

No âmbito das disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end, a MSEP direciona a construção de competências associadas à concepção de interfaces, desenvolvimento de APIs, modelagem de dados e integração entre sistemas. Tais competências demandam não apenas domínio técnico, mas também capacidade de análise, tomada de decisão e resolução de problemas em contextos próximos à prática profissional. A literatura sobre ensino de desenvolvimento web reforça a importância de tarefas autênticas e ambientes contextualizados para a aprendizagem técnica, especialmente quando envolvem tecnologias amplamente utilizadas no mercado (LEE; KO, 2016; ROBLES; MENDONÇA, 2023).

Nesse sentido, a MSEP não se limita a um modelo pedagógico prescritivo, mas opera como uma estrutura organizadora do processo formativo, definindo como os saberes devem ser mobilizados em situações de aprendizagem. Seus elementos centrais, como perfil profissional, desenho curricular e prática docente, constituem o alicerce para orientar o planejamento, a execução e a avaliação das disciplinas quando inseridas em projetos com maior grau de complexidade e realismo. Essa perspectiva encontra respaldo em estudos que analisam a aplicação da MSEP na prática docente e destacam sua capacidade de aproximar a formação técnica de contextos produtivos concretos (OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2022; WESSLER, 2021).

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é amplamente discutida na literatura como uma



abordagem pedagógica que organiza o processo formativo em torno de desafios complexos e contextualizados. Estudos clássicos indicam que a ABP favorece o engajamento discente, a autonomia e a integração entre diferentes áreas do conhecimento, ao exigir que os estudantes investiguem problemas, tomem decisões e desenvolvam soluções justificadas (BLUMENFELD et al., 1991; THOMAS, 2000).

No contexto da educação profissional e, em particular, do desenvolvimento de software, a ABP mostra-se especialmente pertinente devido à natureza projetual da área. A criação de sistemas envolve ciclos iterativos, colaboração entre equipes, testes contínuos e produção de documentação técnica, práticas que se alinham diretamente à lógica da aprendizagem baseada em projetos. Dessa forma, a ABP contribui para superar abordagens fragmentadas de ensino, promovendo a mobilização integrada de competências técnicas e organizacionais.

Quando articulada à formação por competências, a ABP pode funcionar como um mecanismo operacional da MSEP, permitindo observar evidências concretas de aprendizagem a partir de artefatos produzidos pelos estudantes, como protótipos, commits, endpoints e relatórios técnicos. Estudos sobre docência na MSEP ressaltam que situações desafiadoras e contextualizadas favorecem a aprendizagem situada, desde que acompanhadas por mediação pedagógica intencional e critérios avaliativos claros (OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2022; WESSLER, 2021).

As ementas das disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do SENAI Gaspar Ricardo Júnior evidenciam competências técnicas organizadas em torno da resolução de problemas reais. No Front-end, destacam-se competências relacionadas à construção de interfaces responsivas, usabilidade, acessibilidade e padronização visual; no Back-end, incluem-se modelagem de dados, arquitetura de APIs, controle de versão, documentação e integração entre serviços.

Essa organização está alinhada aos princípios da MSEP, segundo os quais o desenho curricular deve favorecer a aplicação prática dos saberes profissionais (ALENCAR; CAMPOS, 2016; SENAI, 2019; BENDER, 2017). No entanto, a literatura aponta que a efetivação dessas competências depende fortemente do contexto em que são mobilizadas. Ambientes de aprendizagem excessivamente simulados ou desconectados de demandas reais tendem a limitar a potência formativa da abordagem por competências (OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2022; XIE et al., 2019).

Antes da implementação do TechMob 4.0, as disciplinas analisadas eram desenvolvidas

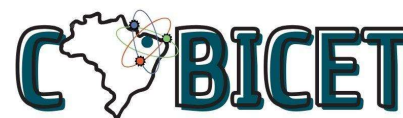
predominantemente a partir de projetos internos, com menor interação com stakeholders externos e menor exigência de integração rigorosa entre as equipes de Front-end e Back-end. Embora a MSEP orientasse formalmente o planejamento das disciplinas, a ausência de desafios industriais concretos restringia a mobilização das competências em condições mais próximas à prática profissional, conforme apontam Wessler e Gonçalves (2021).

A introdução de projetos orientados por requisitos industriais, como ocorreu no TechMob 4.0, alterou significativamente esse cenário. A análise de briefs e documentos do projeto indica que os estudantes passaram a alinhar decisões técnicas a restrições de negócio, definir fluxos de interface baseados em demandas reais e implementar APIs segundo critérios de aceitação externos. Essa dinâmica converge com estudos que destacam a importância de cenários reais para favorecer a integração entre Front-end, Back-end e arquitetura de software em contextos formativos (ROBLES; MENDONÇA, 2023; ZHANG; WANG, 2020).

A literatura aponta que a aplicação efetiva da MSEP depende da forma como seus princípios são operacionalizados nas práticas docentes. No contexto de projetos reais, essa operacionalização pode ser observada na organização das tarefas, nos critérios de avaliação e nas evidências de aprendizagem consideradas. Estudos indicam que a avaliação por evidências, central na MSEP, permite acompanhar não apenas o produto final, mas também o processo de desenvolvimento, incluindo decisões técnicas, registros intermediários e justificativas adotadas pelos estudantes (ALENCAR; CAMPOS, 2016).

No ensino de Front-end, a mediação docente orientada pela MSEP tende a se manifestar na organização de ciclos de prototipação, na definição de critérios de aceitação e na utilização de artefatos como protótipos e commits para fins avaliativos. No Back-end, a metodologia se concretiza por meio de desafios progressivos que exigem mobilização de competências relacionadas à lógica de negócio, documentação de APIs e integração contínua com outras camadas do sistema. A literatura sobre ensino de desenvolvimento web reforça que tais práticas favorecem a tomada de decisão técnica fundamentada e a compreensão da arquitetura de sistemas (ROBLES; MENDONÇA, 2023; ZHANG; WANG, 2020).

Comparações entre contextos formativos com e sem projetos industriais indicam que a presença de desafios reais tende a intensificar a articulação entre disciplinas, a centralidade da mediação docente e a robustez da avaliação por evidências. Esses achados dialogam com Oliveira e Vasconcelos (2022), que identificam os desafios reais como elemento central para a aprendizagem situada na MSEP. Assim, a



metodologia deixa de operar apenas como estrutura declarada e passa a orientar efetivamente a mobilização das competências previstas no currículo.

Apesar do potencial formativo da ABP articulada à MSEP, a literatura destaca limites e desafios associados à sua implementação. Um dos principais riscos refere-se à superficialidade técnica, especialmente quando os projetos priorizam a entrega de produtos funcionais em detrimento da consolidação conceitual. Projetos mal estruturados ou excessivamente orientados por prazos podem levar a soluções pragmáticas, com menor aprofundamento crítico sobre decisões de engenharia de software (OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2022).

Outro desafio recorrente diz respeito à sobrecarga docente. A mediação pedagógica em ambientes baseados em projetos reais exige que o professor atue simultaneamente como orientador técnico, avaliador formativo e mediador de demandas externas, o que pode tensionar as condições de trabalho e comprometer a intencionalidade didática da MSEP (WESSLER, 2021). Sem apoio institucional, formação continuada e critérios avaliativos bem definidos, a ABP pode tornar-se operacionalmente complexa e pedagogicamente desigual.

Adicionalmente, a dependência de parceiros industriais demanda atenção crítica. Embora a aproximação com o setor produtivo amplie o realismo das situações de aprendizagem, a ausência de mediação pedagógica pode subordinar o processo educativo a interesses imediatos da empresa, deslocando o foco da formação por competências para a simples execução de demandas externas. Nesse sentido, a literatura converge ao afirmar que a efetividade da ABP articulada à MSEP não reside apenas na adoção de projetos reais, mas na qualidade da mediação docente, na clareza dos critérios avaliativos e no equilíbrio entre exigências produtivas e objetivos educacionais.

METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa de natureza teórica e analítico-sintética, fundamentada em uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de examinar como a Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP) tem sido discutida em articulação com a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino de Engenharia de Software, especialmente no que se refere à integração entre as disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end em contextos formativos orientados por demandas reais do setor produtivo, como o projeto TechMob 4.0.

A revisão integrativa foi escolhida por permitir a síntese, comparação e organização crítica de contribuições teóricas e metodológicas provenientes de diferentes tipos de estudos, sem a necessidade de coleta empírica direta, sendo particularmente adequada a investigações que buscam compreender tendências formativas, princípios pedagógicos e modelos de integração curricular. Conforme orientações metodológicas amplamente consolidadas, essa abordagem possibilita reunir e interpretar produções acadêmicas que abordam formação por competências, metodologias ativas e ensino de desenvolvimento de software em contextos educacionais diversos.

O corpus da revisão foi constituído a partir de publicações acadêmicas, documentos institucionais e diretrizes curriculares relevantes ao tema, incluindo estudos sobre a MSEP, a ABP, o ensino de Front-end e Back-end e a relação entre educação profissional e setor produtivo. As fontes foram selecionadas com base em critérios de pertinência temática, relevância acadêmica e aderência ao escopo da pesquisa, assegurando diversidade conceitual e consistência teórica. Não houve delimitação temporal rígida, priorizando-se trabalhos considerados fundacionais ou recorrentes na literatura especializada.

A análise dos estudos selecionados seguiu procedimentos inspirados na análise de conteúdo de natureza categorial, conforme Bardin (2011), aplicados neste estudo como estratégia de organização e interpretação teórica, e não como técnica de análise empírica. Inicialmente, realizou-se uma leitura exploratória dos textos com o objetivo de identificar recorrências conceituais, enfoques metodológicos e contribuições relevantes relacionadas à articulação entre MSEP, ABP e integração curricular.

Na sequência, foram definidas categorias analíticas a priori, derivadas do referencial teórico e dos objetivos do estudo, a saber: (a) organização curricular orientada por competências; (b) papel da mediação docente em contextos formativos baseados em projetos; (c) operacionalização da Aprendizagem Baseada em Projetos orientada por requisitos reais; e (d) integração entre disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end como estratégia pedagógica. Essas categorias orientaram a análise comparativa dos estudos, permitindo identificar convergências, tensões e lacunas na literatura.

A etapa de interpretação consistiu na articulação dos achados da revisão integrativa com uma análise reflexiva fundamentada na experiência docente dos autores, compreendida como uma instância interpretativa destinada a dialogar criticamente com a literatura analisada. Essa reflexão não é tratada como fonte empírica de dados, tampouco como evidência

generalizável, mas como um recurso analítico que possibilita relacionar os princípios teóricos identificados a contextos reais de implementação pedagógica, contribuindo para a compreensão dos limites, potencialidades e implicações práticas das abordagens discutidas.

Ressalta-se que o estudo não envolve coleta de dados empíricos, mensuração de desempenho, entrevistas, questionários ou observação sistemática de sujeitos, nem pretende estabelecer inferências causais ou generalizações estatísticas. O foco reside na síntese crítica da literatura e na articulação teórico-prática, preservando a coerência metodológica, o rigor acadêmico e os limites epistemológicos próprios de uma revisão integrativa com análise reflexiva docente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A síntese da literatura analisada indica que o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, conforme descrito em documentos institucionais e discutido em estudos sobre a Metodologia SENAI de Educação Profissional, apresenta uma estrutura curricular alinhada aos princípios da formação por competências, com ênfase no desenvolvimento integrado de capacidades técnicas, organizativas e socioemocionais (SENAI, 2019; SENAI, 2024). Os trabalhos examinados convergem ao destacar a centralidade da aprendizagem prática e contextualizada, bem como o uso de projetos integradores como estratégia para aproximar o processo formativo de situações profissionais.

A literatura também aponta que a incorporação de componentes curriculares associados às demandas da Indústria 4.0, como engenharia de requisitos, bancos de dados, automação e sistemas distribuídos, fortalece a pertinência formativa do curso. Entretanto, estudos que analisam a implementação da MSEP em contextos educacionais semelhantes indicam que, antes da adoção sistemática de projetos orientados por demandas externas, a Aprendizagem Baseada em Projetos tende a assumir um caráter predominantemente interno e simulado, com menor interlocução com desafios reais do setor produtivo (OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2022; WESSLER, 2021).

Como síntese das transformações discutidas na literatura, a Figura 2 apresenta uma comparação entre o modelo anteriormente adotado nas disciplinas e o modelo integrado implementado no contexto do projeto TechMob 4.0.

Aspecto	ANTES DO TECHMOB 4.0 (Modelo tradicional)	DEPOIS DO TECHMOB 4.0 (Modelo integrado MSEP + ABP)
 Natureza dos projetos	Projetos simulados e exercícios acadêmicos.	Projetos reais com requisitos do setor produtivo (parceria com a Fundação Toyota do Brasil).
 Cliente / Usuário	Cliente fictício ou não identificado.	Cliente real (empresa parceira), com demandas autênticas.
 Integração entre Front-end e Back-end	Integração limitada ou realizada em momentos finais.	Integração contínua e colaborativa durante todo o ciclo do projeto.
 Avaliação	Avaliação baseada em entregas pontuais e critérios tradicionais.	Avaliação por competências, centrada em evidências de aprendizagem (MSEP).
 Contexto de aprendizagem	Contexto acadêmico desconectado de práticas profissionais reais.	Contexto próximo à realidade industrial, com restrições, prazos e critérios de qualidade do mercado.
 Desenvolvimento de competências	Foco predominante em competências técnicas individuais.	Desenvolvimento integrado de competências técnicas e socioemocionais (trabalho em equipe, comunicação, tomada de decisão).
 Pertinência formativa	Menor conexão entre formação e demandas do setor produtivo.	Maior alinhamento entre formação acadêmica e necessidades do setor produtivo.

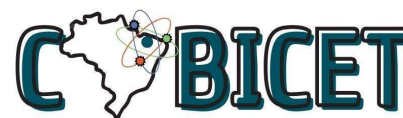
Figura 2 – Síntese dos resultados

Nesse sentido, a literatura descreve iniciativas como o TechMob 4.0 como um marco de inflexão pedagógica, ao incorporar requisitos empresariais reais ao processo formativo. A utilização de briefs industriais como elemento estruturante das situações de aprendizagem aproxima-se do conceito de projetos autênticos, amplamente discutido por Blumenfeld et al. (1991) e Thomas (2000), nos quais problemas, entregáveis e critérios de aceitação são definidos a partir de demandas externas, favorecendo a mobilização integrada de competências e a articulação entre disciplinas técnicas.

A revisão integrativa evidencia que a Aprendizagem Baseada em Projetos, quando orientada por requisitos reais, é recorrentemente apontada na literatura como uma estratégia eficaz para promover a integração curricular entre disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end. Estudos analisados indicam que projetos estruturados a partir de problemas comuns demandam a definição clara de papéis, a produção de entregáveis técnicos articulados e o acompanhamento do processo por meio de artefatos típicos do desenvolvimento de software, como protótipos, testes e demonstrações funcionais.

No que se refere aos conteúdos técnicos, a literatura descreve que demandas relacionadas ao monitoramento de sistemas, à visualização de dados e à automação de processos frequentemente resultam no desenvolvimento de interfaces no Front-end integradas a APIs e bancos de dados no Back-end. Essa dinâmica favorece a compreensão do ciclo completo de desenvolvimento web e a articulação entre camadas do sistema, conforme destacado por Robles e Mendonça (2023) ao discutir projetos integradores no ensino de Engenharia de Software.

Outro aspecto recorrente nos estudos analisados refere-se à organização das atividades em ciclos iterativos, frequentemente associados a práticas ágeis, uso de controle de versão e definição de critérios de aceitação. A literatura aponta que essas estratégias contribuem para a mobilização de competências técnicas como arquitetura de APIs, design responsivo e testes e de competências socioemocionais, incluindo comunicação técnica, trabalho colaborativo e tomada



de decisão em equipe, em consonância com as diretrizes da MSEP (ALENCAR; CAMPOS, 2016; SENAI, 2019).

Além disso, os trabalhos revisados indicam que a incorporação de práticas de gestão de configuração e integração contínua amplia a coerência entre formação acadêmica e práticas profissionais contemporâneas. A consideração de critérios relacionados à qualidade, acessibilidade e responsabilidade profissional na elaboração de produtos digitais é apontada como um elemento relevante para a formação ética e técnica dos estudantes, reforçando o caráter formativo e não meramente operacional da ABP orientada por demandas reais.

A literatura analisada evidencia que a adoção de projetos orientados por requisitos empresariais implica alterações metodológicas significativas na organização das disciplinas e no papel do docente. Estudos sobre a aplicação da MSEP em contextos baseados em projetos reais indicam que a mediação pedagógica deixa de se limitar à transmissão de conteúdos e passa a envolver a tradução didática de demandas externas em situações de aprendizagem alinhadas à formação por competências (OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2022; WESSLER, 2021).

A análise reflexiva docente, articulada aos achados da revisão integrativa, permite compreender que essas alterações metodológicas exigem maior intencionalidade pedagógica na definição de objetivos, critérios avaliativos e evidências de aprendizagem. O docente assume um papel central como mediador técnico-pedagógico, responsável por equilibrar exigências produtivas e finalidades educacionais, assegurando que os projetos não se reduzam à execução de tarefas, mas funcionem como dispositivos formativos coerentes com a MSEP.

Do ponto de vista metodológico, a literatura destaca que a integração entre Front-end e Back-end em projetos reais demanda ajustes na organização das disciplinas, como sincronização de cronogramas, definição de pontos de convergência técnica e adoção de critérios avaliativos compartilhados. A análise reflexiva sugere que tais ajustes ampliam a coerência curricular e favorecem a aprendizagem situada, desde que sustentados por planejamento docente e apoio institucional adequados.

Por fim, os estudos analisados convergem ao indicar que a efetividade da articulação entre MSEP e ABP não reside exclusivamente na adoção de projetos reais, mas na qualidade da mediação docente e na clareza dos dispositivos metodológicos que orientam o processo formativo. A análise reflexiva docente, nesse contexto, contribui para evidenciar limites, riscos e potencialidades da abordagem, reforçando a necessidade de alinhamento metodológico contínuo

entre currículo, práticas pedagógicas e demandas do setor produtivo.

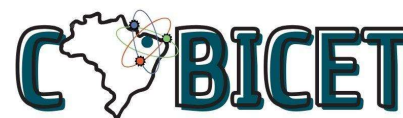
CONCLUSÃO

Este estudo analisou, por meio de uma revisão integrativa da literatura, a articulação entre a Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP) e a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino de Engenharia de Software, com ênfase na integração entre as disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end em contextos formativos orientados por demandas reais do setor produtivo, como o projeto TechMob 4.0. A síntese dos estudos analisados permitiu examinar como a literatura tem discutido a mobilização de competências, a organização curricular e os processos de mediação docente associados a esse arranjo metodológico.

Os achados da revisão indicam convergência entre os autores quanto ao potencial dos projetos orientados por requisitos reais para favorecer a integração entre disciplinas, promover a articulação entre teoria e prática e fortalecer a centralidade da mediação docente em modelos formativos baseados em competências. De forma recorrente, a literatura aponta que a coerência entre desenho curricular, critérios avaliativos e situações de aprendizagem é um elemento decisivo para que a ABP opere em consonância com os princípios da MSEP, especialmente no que se refere à integração técnica entre Front-end e Back-end e à tomada de decisão em contextos projetuais complexos.

Reconhece-se, entretanto, conforme destacado nos estudos analisados, que a incorporação de demandas empresariais em ambientes educacionais exige mediação pedagógica intencional e alinhamento metodológico rigoroso. A ausência dessa mediação pode tensionar a formação por competências, deslocando o foco educativo para a simples execução de demandas externas. Nesse sentido, a literatura reforça o papel do docente como mediador técnico-pedagógico, responsável por traduzir requisitos industriais em experiências de aprendizagem compatíveis com os objetivos formativos, conforme discutido por Oliveira e Vasconcelos (2022) e Wessler (2021).

A síntese integrativa dos estudos revela que a articulação entre MSEP e ABP tem sido associada, no plano teórico e conceitual, à produção de ambientes formativos mais integrados, nos quais as disciplinas de Desenvolvimento Front-end e Desenvolvimento Back-end deixam de operar de forma fragmentada e passam a ser organizadas em torno de problemas e entregáveis comuns. A literatura destaca que essa integração favorece a compreensão do ciclo completo



de desenvolvimento de software e amplia a coerência entre competências previstas curricularmente e práticas pedagógicas adotadas.

No que se refere à aprendizagem, os trabalhos analisados apontam que projetos orientados por requisitos reais tendem a criar condições favoráveis para a mobilização integrada de competências técnicas, como arquitetura de APIs, design de interfaces, versionamento e integração entre camadas e competências socioemocionais, incluindo comunicação técnica, trabalho colaborativo e tomada de decisão em equipe. Ressalta-se que tais contribuições são discutidas na literatura como potencialidades formativas, e não como resultados empíricos mensurados, estando condicionadas à qualidade da mediação docente e à intencionalidade pedagógica do processo.

Quanto à empregabilidade, este estudo não estabelece relações causais nem mensura inserção profissional, contratação ou desempenho no mercado de trabalho. As discussões presentes na literatura analisada limitam-se a indicar que a aproximação entre educação profissional e demandas industriais pode ampliar a pertinência formativa dos cursos, ao alinhar experiências de aprendizagem a práticas profissionais contemporâneas. Assim, qualquer referência à empregabilidade deve ser compreendida como um potencial formativo teórico, e não como evidência empírica ou resultado diretamente aferido.

Os achados desta revisão integrativa sugerem que a articulação entre MSE e ABP, conforme discutida na literatura, constitui um referencial pedagógico consistente para a organização de ambientes formativos mais contextualizados e integrados no ensino de Engenharia de Software. Todavia, a efetividade dessa articulação depende de condições institucionais e pedagógicas, tais como clareza nos critérios avaliativos, apoio à formação docente e definição de protocolos de cooperação com empresas parceiras.

Como perspectiva para pesquisas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de estudos empíricos longitudinais que investiguem, com maior rigor metodológico, os impactos da Aprendizagem Baseada em Projetos orientada por demandas empresariais sobre o desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais. Abordagens comparativas, experimentais ou quase-experimentais podem contribuir para aprofundar a compreensão sobre diferentes modelos de parceria, níveis de envolvimento industrial e estratégias avaliativas.

Sugere-se, ainda, a ampliação de investigações sobre a formação docente para atuação em contextos orientados por projetos reais, bem como a sistematização de instrumentos pedagógicos que auxiliem na tradução didática de briefs empresariais

em situações de aprendizagem alinhadas à formação por competências. Tais iniciativas podem contribuir para o aprimoramento de projetos formativos semelhantes ao TechMob 4.0 e para o avanço das discussões sobre a integração entre educação profissional e setor produtivo no campo da tecnologia.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, E.; CAMPOS, R. A metodologia SENAI de educação profissional e a formação por competências. *Revista Educação Profissional e Tecnológica*, v. 5, n. 2, p. 34–47, 2016.

ALENCAR, Emerson Moura; CAMPOS, André Maurício Cunha. Concepção de uma ferramenta de apoio à prática docente voltada ao ensino baseado em competência. *Congresso Regional Sobre Tecnologia na Educação*, 2016.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENDER, W. N. *Project-Based Learning: Differentiating Instruction for the 21st Century*. 2. ed. Thousand Oaks: Corwin, 2017.

BLUMENFELD, P. et al. Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, v. 26, n. 3–4, p. 369–398, 1991.

FUNDAÇÃO TOYOTA DO BRASIL. TechMob 4.0: programe o futuro. Iniciativa conjunta com SENAI-SP, 2025. Disponível em: <https://fundacaotoyotadobrasil.org.br/projetos/techmob-4-0-programe-o-futuro/>. Acesso em: 10 dez. 2025.

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

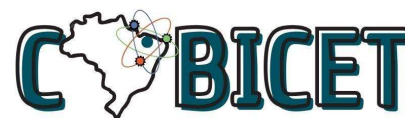
LEE, M. J.; KO, A. J. Understanding the Role of APIs in Web Development Learning. *ACM Transactions on Computing Education*, v. 16, n. 4, 2016.

LEHMAN, R.; LEE, M. Best Practices for Teaching Front-End Development in Undergraduate Computing Programs. *IEEE Transactions on Education*, v. 66, n. 4, 2023.

LIMA, Mariluce et al. A interdisciplinaridade no processo de letramento na educação profissional de uma unidade do SENAI do Estado do Acre. *ARACÊ*, v. 6, n. 4, p. 15268–15289, 2024.

LIMA, T. F.; CAMPOS, R. C.; ALENCAR, E. S. Inovação pedagógica e metodologias por competências: o papel da docência no SENAI. *Revista Educação em Foco*, v. 3, n. 2, p. 45–60, 2024.

OLIVEIRA, D. B.; VASCONCELOS, F. R. A prática docente na Metodologia SENAI de Educação



Profissional: desafios e perspectivas. Revista Educação Profissional e Tecnológica, v. 7, n. 1, 2022.

ROBLES, G.; MENDONÇA, M. Teaching Web Development through Real-World Projects: A Systematic Approach for Back-end and Front-end Integration. ACM TOCE, v. 23, n. 2, 2023.

SENAI-DN. Diretrizes para Implementação da MSEP em Cursos Superiores de Tecnologia. Brasília: SENAI/DN, 2022.

SENAI. Metodologia SENAI de Educação Profissional. Brasília: SENAI/DN, 2019.

SENAI. Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – SENAI Gaspar Ricardo Júnior. São Paulo: SENAI-SP, 2024.

SILVA, M. F.; SANTOS, R. A. Implementação da MSEP na educação tecnológica: estudo de caso em unidades SENAI. Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica, v. 4, n. 2, 2023.

THOMAS, J. W. A Review of Research on Project-Based Learning. Buck Institute for Education, 2000.

WESSLER, Reginaldo. A educação profissional e a metodologia SENAI de ensino: reflexões sobre a prática docente. Revista FAFILTEC, v. 13, p. 115–128, 2021.

WESSLER, Reginaldo; GONÇALVES, Heloísa Helena Leal. A educação profissional e a metodologia de ensino no SENAI: situações de aprendizagem significativas e estratégias desafiadoras. Revista FAF, v. 2, 2021.

XIE, B. et al. Supporting Learning Transfer in Web Development Education. SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, 2019.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZHANG, H.; WANG, T. Project-oriented teaching of RESTful APIs and Full-Stack Web Development. Journal of Web Engineering, v. 18, n. 5, 2020.