

METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS: Percepções de estudantes de graduação em cursos de computação

Joice Barbosa Mendes; j226939@dac.unicamp.br; UNICAMP

Modalidade: Artigo.

Área Temática: Metodologias Ativas e Neurociência Aplicada.

Resumo:

O presente trabalho estrutura uma revisão de literatura sobre a aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos (PBL) em cursos do ensino superior em computação no Brasil. O objetivo foi analisar as implementações da PBL e as percepções dos estudantes, à partir de 12 artigos selecionados do acervo da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), publicados no período de 2019 a 2024. A análise de conteúdo revelou que a PBL é aplicada, predominantemente, em disciplinas de Engenharia de Software, Desenvolvimento de Software e Inteligência Artificial, sendo utilizada com outras estratégias de ensino, como a Sala de Aula Invertida e gamificação. As percepções dos estudantes indicam que a metodologia promove elevado engajamento, autonomia e o desenvolvimento de habilidades interpessoais (*soft skills*), além de estreitar a relação entre teoria e prática. No entanto, houve a identificação de desafios, como a dificuldade no gerenciamento do tempo e a falta de clareza nos processos avaliativos. Conclui-se que a PBL é uma estratégia eficaz para a formação integral do estudante e para a simulação de cenários reais do mercado de trabalho, exigindo, porém, que o docente assuma o papel de tutor e guia no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em problemas (PBL); metodologias ativas; ensino superior; educação; computação.

Introdução

O processo de ensino-aprendizado é um campo em constante transformação, sendo influenciado pelas características do educador, do conteúdo e do educando, evoluindo e se aperfeiçoando com o tempo (Oliveira et al, 2020). O ensino tradicional, ainda muito praticado, que se fundamenta na transmissão e recepção de conhecimentos, não promove a aprendizagem significativa, tampouco desenvolve outras habilidades necessárias na vida profissional e social (Bertoni & Pires, 2019). Cunha (2018) afirma que, apesar da evolução tecnológica, a praxe escolar continua fundamentada na transmissão de conhecimento. Ainda, aponta que “o emergente é uma educação que prepare as novas gerações para a imprevisibilidade e para a capacidade de continuar aprendendo”.

A aprendizagem baseada em problemas/projetos (do inglês *problem/project-based learning* - PBL) é uma metodologia ativa, focada no estudante, que proporciona flexibilidade

e conexão entre variadas áreas do saber, adaptando-se a diversas situações e cenários. Esse modelo instrucional oferece autonomia ao estudante, instigando-o a explorar, investigar e aprender a resolver problemas complexos e autênticos, de forma crítica e significativa (Moran, 2017; Chiu, 2020). Angelo *et al* (2014) citado por Pereira e Bittencourt (2020, p. 2) afirma que a metodologia é “bastante utilizada para introduzir os estudantes a problemas que se relacionam com a vida real, buscando estimular a autonomia, trabalho em grupo, expressão oral e colaboração do estudante”. Essa metodologia pode ser aplicada em diversas modalidades de ensino e também em variadas áreas de conhecimento.

Não há um consenso na literatura sobre a metodologia focar em projetos ou problemas, contudo alguns autores apresentam algumas diferenças. Mascarello et al (2021) diferencia a aprendizagem baseada em projetos como um problema ou desafio a ser resolvido, envolvendo atividades de planejamento e desenvolvimento para atingir objetivos, geralmente resultando em um produto. O professor considera o processo de criação e desenvolvimento da solução, que geralmente envolve situações fora do contexto escolar. Ainda segundo os autores, a aprendizagem baseada em problemas não envolve um projeto pré-estabelecido, mas um problema a ser investigado e resolvido pelos estudantes que, sozinhos ou em grupo e com a tutoria do professor, pesquisam, discutem e investigam até chegarem a uma solução coerente. Essa metodologia instiga a aquisição de conhecimento através de situações que trabalham teoria e prática, de forma dinâmica. Goodman (2010 apud Barbosa & Matos, 2022) alega que a PBL considera conhecimentos prévios dos estudantes, utilizados para atender, aplicar e reter informações aplicados a cenários reais.

Ademais, a eficácia da metodologia encontra respaldo na neurociência aplicada à educação, visto que a resolução de problemas ou a elaboração de projetos estimulam funções como a curiosidade, o planejamento e a tomada de decisão, ao invés de focar na recepção passiva de conhecimentos, tornando o aprendizado significativo. A conexão entre teoria e prática também favorece a neuroplasticidade, permitindo a contextualização de informações através de cenários simulados da vida real (Goodman, 2010; Heringer, 2023).

Quando analisando o contexto do ensino superior, Heringer (2023) afirma que a permanência considera diversas dimensões - simbólicas, culturais, acadêmicas e pedagógicas - que se apresentam como centrais para o trajeto acadêmico dos estudantes. É necessário que as metodologias empregadas no ensino-aprendizado no ensino superior sejam pensadas e estruturadas considerando as características dos discentes, visando o seu desenvolvimento e formação.

De acordo com Arnett (2000), citado por Fior e Almeida (2023), “as exigências colocadas pelo ES vão ser incentivo ao desenvolvimento de novas competências e formas de ser por parte dos jovens na sua transição para a idade adulta”. Os estudantes podem experimentar frustrações no ingresso ao ensino superior por diversas motivações, seja pela carência de conhecimento do funcionamento da instituição, do clima universitário - que difere bastante do ensino médio, pelo desconhecimento da estrutura curricular e relevância dos conteúdos do curso, como também pela falta de integração social, principalmente quando oriundos de grupos minoritários (Fior & Almeida, 2023).

A adaptação ao ensino superior engloba as dimensões acadêmica, interpessoal, institucional e pessoal. A dimensão acadêmica considera a aprendizagem, rendimento, motivação, autorregulação e competências; a interpessoal inclui o relacionamento com os colegas, o senso de pertencimento, as redes de suporte social e as atividades de convívio; a institucional abarca a relação com os professores, a percepção de qualidade dos serviços e da infraestrutura, a organização curricular e o clima institucional e, por fim, a dimensão pessoal abrange autonomia, bem-estar e percepção de autoeficácia (Fior & Almeida, 2023).

Cunha (2006), citado por Fior e Almeida (2023), afirma que os professores têm, como uma das principais tarefas, criar condições para o aprendizado e sucesso acadêmico dos estudantes. Quando os estudantes criam relações positivas, com os pares e professores, isso auxilia em sua permanência, melhorando seu comprometimento, satisfação, engajamento, realização, desenvolvimento pessoal, entre outros. Ainda, as dimensões pessoal e de estudos são citadas como as áreas de maior vulnerabilidade dos alunos (Oliveira, 2015 apud Matta *et al*, 2017). Contudo, é importante que os professores sejam constantemente capacitados para a prática docente, compreendendo as teorias fundamentantes e as consequências de suas escolhas e ações em sala de aula (Cunha, 2018).

Santos *et al* (2015), citado por Matta e colegas (2017) indicam que há uma relação positiva entre o desenvolvimento acadêmico e o envolvimento dos estudantes entre o ambiente universitário e seus pares. Ainda, a didática e o envolvimento dos professores na evolução acadêmica são apontados como elementos importantes para a permanência e sucesso dos estudantes no ensino superior. As experiências vivenciadas nessa etapa de formação repercutem nas competências de empregabilidade, na autoeficácia acadêmica, na autorregulação das ações, na organização e execução de tarefas e na adequação de relações pessoais e interpessoais (Matta *et al*, 2017).

Analisando o processo de egresso da universidade e ingresso no mercado de trabalho, estudantes apontam que experiências práticas, itinerários formativos variados e um maior

engajamento na trajetória acadêmica podem contribuir para essa transição. Indicam também que, muitas vezes, há escassez de experiências práticas mais próximas do real na universidade e que essas experiências possibilitam maior exploração, clareza e confiança nesse processo. A autoconfiança e iniciativa aparecem como diferenciadores para encarar os desafios (Teixeira & Gomes, 2004).

De acordo com Wendlandt e Rochlen (2008 apud Oliveira et al, 2023), “dificuldades de adaptação à cultura organizacional, pouca experiência profissional e expectativas irrealistas em relação ao papel de trabalhador continuam a constituir algumas dificuldades enfrentadas pelas pessoas recém-formadas durante a transição universidade-trabalho”. Savickas et al (2009 apud Oliveira et al, 2023) apresenta o modelo de Construção de Vida (*Life Design*) como premissa para atividades de preparação dos estudantes. Esse modelo pressupõe que é necessário o desenvolvimento de diversos recursos psicossociais para a adaptação às diversas transições que ocorrem na vida, trazendo sentido de si e da identidade social.

Vale frisar que, conforme Fior et al (2022), é imprescindível que as instituições viabilizem a aprendizagem, visto que o rendimento acadêmico pode reduzir riscos de evasão e impactam positivamente na motivação e no cumprimento de metas. É necessário observar o ambiente acadêmico, principalmente as propostas pedagógicas e as práticas avaliativas.

Tendo em vista que a metodologia PBL favorece a interação entre os estudantes através do trabalho em grupo, incentiva a troca de experiência entre indivíduos com diferentes níveis de conhecimento, abarca o gerenciamento de equipe e amadurecimento por parte dos estudantes, a metodologia pode representar uma boa alternativa enquanto prática pedagógica (Cintra & Bittencourt, 2023).

O presente trabalho objetiva analisar artigos, publicados entre os anos de 2019 a 2024 no acervo digital da Sociedade Brasileira de Computação - SBC, verificando as formas como a metodologia PBL tem sido aplicada nos cursos de computação, além de averiguar as percepções dos estudantes quanto à sua prática.

Metodologia

No mês de abril de 2024 foi realizada a seleção de artigos através de uma busca eletrônica no acervo digital da Sociedade Brasileira de Computação - SBC Open Lib (SOL). A SOL é uma biblioteca gerida pela SBC, que publica informações especializadas em Ciência da Computação, incluindo materiais selecionados e apresentados e/ou apoiados pela SBC (SOL, 2024). A escolha da base de dados se justifica pela identificação de maior número de artigos

específicos da área de computação, considerando os filtros estabelecidos. Outras duas bases de dados foram consultadas previamente - WebOfScience e Scielo, no entanto não apresentaram resultados expressivos.

A pesquisa considerou anais e periódicos publicados nos últimos cinco anos, no período de 2019 a 2024, utilizando os seguintes descritores como palavras-chave: "*problem based learning*", "*project based learning*", "*aprendizado baseado em problemas*", "*aprendizado baseado em projetos*" e *PBL*. Não foram utilizados filtros quanto ao idioma de publicação e, ao final do processo de busca inicial, foram analisadas possíveis duplicidades de artigos. A pesquisa considerou somente intervenções realizadas no contexto brasileiro e apenas com estudantes matriculados em cursos de graduação.

Somente os estudos que preencheram os seguintes critérios foram incluídos na revisão: aplicados com estudantes do ensino superior, aplicados em cursos e/ou disciplinas da área de computação, apresentavam a descrição do processo de elaboração e condução da metodologia, e apresentavam os resultados após a aplicação da metodologia PBL. Foram considerados trabalhos conduzidos em uma única disciplina ou de forma interdisciplinar, englobando duas ou mais disciplinas correlatas.

A pesquisa empregou a análise de conteúdo para investigar os resultados encontrados. A análise de conteúdo pode ser compreendida como um conjunto de técnicas para análise de conteúdos de comunicação que, através de procedimentos sistemáticos, permite realizar inferências de conhecimentos. Representa um conjunto de instrumentos que visa analisar conteúdos verbais e não verbais através de método de análise de dados (Sousa & Santos, 2020).

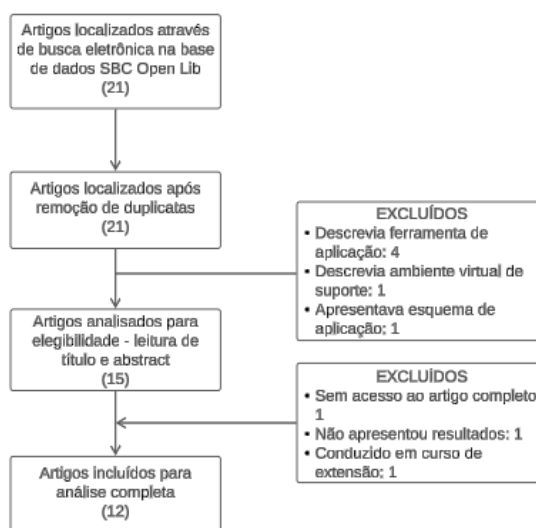
Resultados

Seleção de estudos

O processo de busca, seleção e exclusão dos artigos estão resumidos no diagrama da Figura 1. Os resultados da triagem inicial totalizaram 21 artigos diferentes e nenhuma publicação duplicada foi encontrada. Dentre os artigos identificados, foram excluídos os que focaram no desenvolvimento de ferramentas para a utilização da metodologia, que descreviam ambiente virtual de suporte à aplicação da metodologia PBL, e os que apresentavam apenas um esquema de aplicação, sem descrição da condução ou descrição dos resultados encontrados. A triagem excluiu também artigos sem acesso completo e que foram conduzidos em cursos diferentes da graduação (cursos de extensão não foram considerados).

Considerando as métricas estipuladas, a presente revisão da literatura analisou os resultados de 12 artigos diferentes.

Figura 1 - Diagrama de seleção e exclusão de artigos do estudo



Fonte: Elaborado pela autora.

Análise Qualitativa dos métodos empregados

O Apêndice A apresenta qualitativamente os resultados mais relevantes relacionados aos métodos empregados e as percepções dos estudantes.

Dos 12 artigos analisados, apenas um utilizou uma análise qualitativa com abordagem fenomenológica (Cintra & Bittencourt, 2023). Os demais empregaram abordagem qualitativa descritiva, onde a metodologia PBL foi aplicada de forma prática, analisando os resultados após a condução da(s) disciplina(s). Além disso, grande parte dos trabalhos utilizou apenas uma disciplina para aplicação, exceto três estudos (Pereira & Bittencourt, 2020; Gomes et al, 2021; Diniz et al, 2020) que utilizaram duas ou três disciplinas, de forma interdisciplinar.

Sobre as disciplinas selecionadas para a intervenção, a maioria utilizou o contexto de Engenharia de Software - com cinco ocorrências, combinada ou não com outros conteúdos; seguido por Desenvolvimento de Software (abordando diferentes linguagens e paradigmas de programação) - quatro ocorrências, Inteligência Artificial - com duas ocorrências e Interação Humano-Computador e Processamento Digital de Sinais, ambas com uma ocorrência. Além disso, algumas intervenções foram realizadas em etapas ou ciclos, sendo melhoradas segundo o *feedback* dos estudantes e também considerando características específicas de cada momento dos conteúdos desenvolvidos (Oliveira et al, 2020; Leite et al, 2021; Machado et al, 2019; Pereira & Bittencourt, 2020; Bertoni & Pires, 2019).

De uma forma geral, a metodologia PBL não foi aplicada de forma exclusiva e isolada, sendo utilizada majoritariamente em conjunto com a Sala de Aula Invertida ou ainda combinado com gamificação e/ou realidade virtual. Apenas três trabalhos não relataram combinar nenhuma outra metodologia na intervenção (Machado et al, 2019; Souza et al, 2021; Finger *et al*, 2021) e outros dois não especificaram o formato (Cintra & Bittencourt, 2023; Fernandes *et al*, 2020), concentrando-se nas percepções dos estudantes.

A maioria dos trabalhos relatou a adoção de ambiente virtual de aprendizado para apoio das atividades - sete ocorrências, seja como repositório de materiais ou para entrega de atividades (Oliveira et al, 2020; Leite *et al*, 2021; Machado *et al*, 2019; Souza *et al*, 2021; Gomes *et al*, 2021; Finger *et al*, 2021; Fernandes *et al*, 2020); dois trabalhos incluíram ferramentas digitais próprias para o ensino em questão (Macedo *et al*, 2019; Pereira & Bittencourt, 2020); e três não especificaram a adoção de nenhum ambiente virtual ou digital (Cintra & Bittencourt, 2023; Bertoni & Pires, 2019; Diniz *et al*, 2020).

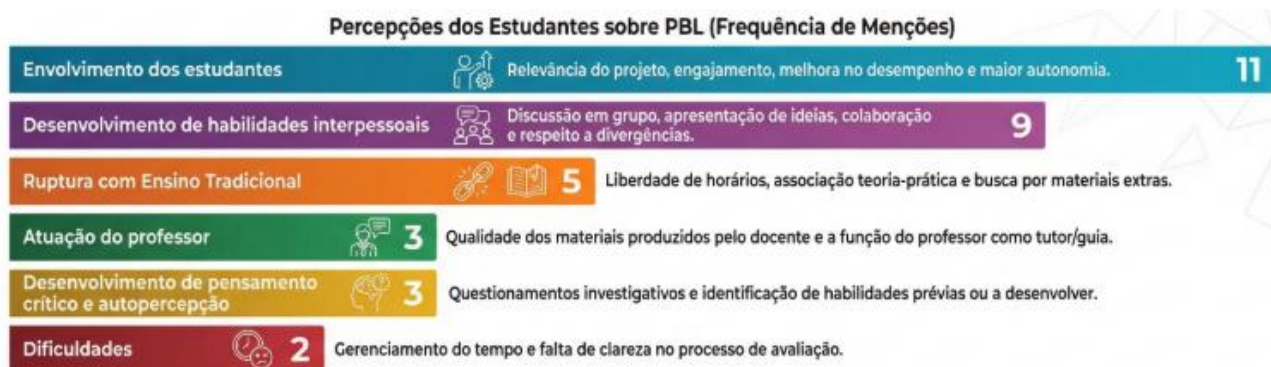
Analisando o *layout* de aplicação com os estudantes, a maioria das implementações empregou o trabalho em equipes. No entanto, o número de integrantes foi bastante variado, de 3 a 30 integrantes por grupo, prevalecendo o número de 3 a 8 alunos. Os trabalhos de Macedo *et al* (2019) e Cintra e Bittencourt (2023) não especificaram a forma de trabalho por parte dos estudantes, não sendo possível identificar se foram utilizados grupos ou não.

Por fim, alguns trabalhos envolveram a comunidade externa na aplicação da metodologia, utilizando especialistas de empresas reais como ‘clientes’ dos projetos em desenvolvimento (Oliveira *et al*, 2020; Leite *et al*, 2021; Souza *et al*, 2021).

Análise Qualitativa das percepções dos estudantes

A análise qualitativa das percepções dos estudantes quanto a aplicação da metodologia PBL foi realizada através da Análise de Conteúdos dos artigos selecionados. Nessa análise, foram categorizados seis tópicos diferentes, como apresentado na Figura 1 - o Apêndice A apresenta a listagem de elementos por artigo investigado.

Figura 1 - Categorização de percepções



Fonte: Elaborado pela autora com auxílio do NotebookLM

Como pode ser percebido na Figura 1, o envolvimento dos estudantes foi a categoria com maior ocorrência e engloba a percepção de relevância e envolvimento dos estudantes na condução dos projetos, o engajamento e percepção de valor do conteúdo trabalhado, a melhora no desempenho e maior autonomia dos estudantes (Leite *et al*, 2021; Souza *et al*, 2021; Machado *et al*, 2019; Cintra & Bittencourt, 2023; Bertoni & Pires, 2019; Diniz *et al*, 2020; Finger *et al*, 2021; Fernandes *et al*, 2020; Oliveira *et al*, 2020; Macedo *et al*, 2019; Gomes *et al*, 2021).

Na sequência, o desenvolvimento de habilidades interpessoais aparece com nove ocorrências, contendo itens como discussão em grupo, apresentação de ideias, aquisição de soft skills, respeito em relação a diferenças e divergências na equipe, responsabilidade, colaboração, entre outras (Oliveira *et al*, 2020; Machado *et al*, 2019; Souza *et al*, 2021; Cintra & Bittencourt, 2023; Gomes *et al*, 2021; Bertoni & Pires, 2019; Diniz *et al*, 2020; Finger *et al*, 2021; Fernandes *et al*, 2020).

Foram observados também elementos que remetem ao rompimento com a prática do ensino tradicional, como liberdade nos horários de dedicação aos estudos, associação entre teoria e prática nas disciplinas ou conjunto de disciplinas e a busca por materiais além dos disponibilizados e indicados pelos professores envolvidos (Oliveira *et al*, 2020; Leite *et al*, 2021; Souza *et al*, 2021; Cintra & Bittencourt, 2023; Macedo *et al*, 2019).

O desenvolvimento de pensamento crítico e autopercepção de competências, que pode ser considerado como uma outra vertente do rompimento com o ensino tradicionalista, aparece em três artigos diferentes, englobando itens como desenvolvimento de pensamento crítico, com questionamentos e investigações pertinentes à resolução dos projetos/problemas; identificação de conhecimentos e habilidades previamente adquiridas e também o reconhecimento de ‘pontos de fracos’, com intenção de melhoria (Leite *et al*, 2021; Machado *et al*, 2019; Fernandes *et al*, 2020).

A importância da atuação dos professores também se manifesta na análise, presente em três artigos diferentes (Oliveira *et al*, 2020; Cintra & Bittencourt, 2023; Gomes *et al*, 2021). Essa atuação indica a relevância do trabalho dos docentes na elaboração de materiais de qualidade, com propostas claras e objetivas e também a interação entre os estudantes, que têm o professor como tutor, responsável não mais por transmitir conhecimento, mas por guiar o processo de aprendizado.

Por fim, foram apontadas algumas dificuldades no aprendizado utilizando a metodologia em questão como o gerenciamento do tempo, o reconhecimento de habilidades já adquiridas e o entendimento do processo de avaliação, que pode não estar muito claro quanto aos pontos que serão avaliados e considerados na pontuação das notas (Souza *et al*, 2021; Cintra & Bittencourt, 2023).

Discussão

O ensino superior pode ser considerado um período de passagem para a vida adulta e é marcado por diversos desafios, nas dimensões acadêmica, interpessoal, institucional e pessoal. Apesar de experimentarem uma maior liberdade nesse nível de ensino, os estudantes enfrentam diversas dificuldades, seja no gerenciamento do tempo das atividades, na relação entre os colegas e professores, na identificação do funcionamento da instituição, como também experimentam desestímulos derivados de variados campos como alta carga de atividades e práticas pedagógicas tradicionais e ultrapassadas.

A metodologia PBL, combinada ou não com outras metodologias ativas como a sala de aula invertida, pode romper barreiras encontradas no ensino tradicional. De acordo com Cunha (2018), há uma preocupação crescente em relação à formação holística dos estudantes, preparando-os para cenários diferenciados e na capacidade de aprendizado contínuo. A PBL pode ser empregada visando sanar tais dificuldades por meio da inclusão de tecnologias emergentes e no desenvolvimento de habilidades e competências importantes no convívio social e no mundo do trabalho, como cooperação, trabalho em conjunto, respeito à diversidade e divergência de ideias, autonomia, engajamento, pensamento crítico, entre outros. Tais habilidades encontram base também na neurociência aplicada à educação, visto que requerem funções cognitivas e metacognitivas dos estudantes, ao invés de atividades puramente técnicas.

A proposta da metodologia, que foca no estudante, na flexibilidade e na conexão com o mundo real (Moran, 2017; Chiu, 2020) pôde ser confirmada através das narrativas analisadas, visto que dentre os pontos mais citados, estão o desenvolvimento de habilidades interpessoais,

o pensamento crítico e a percepção de valor dos conteúdos delineados nas disciplinas participantes.

Quanto ao engajamento, o trabalho com projetos impulsionou a percepção de valor e utilidade real dos estudantes, principalmente quando há envolvimento de clientes externos e a entrega de produtos funcionais. Na modalidade de problemas, o engajamento aparece associado a desafios cognitivos e curiosidade intelectual, sendo estimulado pela organização lógica de ideias e discussão entre pares.

Considerando as características do ensino superior, a metodologia estudada pode trazer benefícios significativos, tanto no que concerne à formação holística do estudante durante o período de formação quanto no que diz respeito ao egresso e inserção no mercado de trabalho. A responsabilidade exigida na execução dos projetos/problemas, o trabalho em grupo e resolução de conflitos, o gerenciamento de tempo, a busca autônoma e crítica por soluções podem desenvolver competências além das previstas nos currículos dos cursos, mas englobam a formação crítica e cidadã do estudante. Tais elementos, que englobam diversas dimensões importantes na formação universitária - acadêmica, interpessoal, institucional e pessoal (Heringer, 2023; Fior & Almeida, 2023), podem ser desenvolvidos nos estudantes, a depender do comprometimento pessoal e também das elaborações claras e de qualidade dos docentes.

Ademais, as questões de senso de pertencimento, motivação, relacionamento com os colegas e professores, organização curricular, valorização do currículos, autonomia, bem-estar, entre outros apontados como importantes por Fior e Almeida (2023) aparecem como elementos desenvolvidos e percebidos pelos estudantes que participaram de disciplina(s) pensadas através da PBL.

O ensino superior, que é marcado por diversas exigências e desafios das mais diversas ordens (Arnett, 2000 apud Fior & Almeida, 2023) pode se beneficiar do pensamento crítico, engajamento, criticidade, melhoramento de habilidades e conhecimento das mesmas, das habilidades interpessoais, autonomia, entre outros elementos identificados nos artigos. O estudante pode experimentar uma formação mais próxima do que encontrará nos cenários mercadológicos, incentivando-os a refletir sobre formas de ser e fazer. Isso pode minorar as frustrações experimentadas nos cursos e, portanto, diminuir os índices de evasão também. Além disso, os problemas apontados por egressos como falta de experiências práticas no percurso formativo (Oliveira *et al*, 2023) podem ser evitados, já que a metodologia propõe justamente a simulação de problemas e cenários mais próximos dos reais.

Os professores e a instituição são citados como recursos essenciais à boa formação dos estudantes, além das propostas pedagógicas e práticas avaliativas (Cunha, 2006 apud Fior &

Almeida, 2023; Oliveira, 2015 *apud* Matta *et al*, 2017, Fior *et al*, 2022). Nos estudos, o papel do professor é levantado, sendo necessário que estejam atentos aos relacionamentos com os discentes, que elaborem materiais de qualidade, de forma clara e objetiva, e que especifiquem a natureza e a forma de avaliação. Ainda é necessário que os professores estejam preparados para a elaboração e condução de novas metodologias em sala de aula sendo, portanto, necessário o investimento em formação continuada.

Vale mencionar que os artigos analisados não deixam claro se foram utilizados problemas ou projetos na condução da(s) disciplina(s). Alguns especificaram um produto final esperado (Leite *et al*, 2021; Souza *et al*, 2021; Gomes *et al*, 2021; Diniz *et al*, 2020), o que pode ser considerado o PBL como aprendizado baseado em projetos. No entanto, os demais não deixam claro se foi esperado uma solução final ou se foram propostos problemas para a resolução.

Considerações Finais

O ingresso no ensino superior pode representar um grande desafio aos estudantes, visto que a forma de condução dos estudos, os relacionamentos e o formato dos cursos e instituições são diferentes quando comparados às do ensino médio. Além disso, esse período é marcado por um processo de preparação para a vida adulta, tanto para a atuação profissional quanto para a social. É, portanto, necessário considerar as diversas dimensões a serem apoiadas e desenvolvidas nos estudantes.

A metodologia de Aprendizado Baseado em Projetos/Problema (PBL) é uma metodologia ativa, centrada nos estudantes e que foca no desenvolvimento integral dos indivíduos, onde o professor atua como tutor no processo de aprendizado e os estudantes assumem um papel atuante na solução de problemas ou projetos propostos. Conforme apresentado pela análise dos artigos, a metodologia consegue desenvolver diversas atitudes e práticas dinâmicas nos alunos, necessárias para a boa atuação em sociedade e no meio profissional como autonomia, engajamento, melhora no desempenho, pensamento crítico, habilidades interpessoais, cooperação, respeito às diferenças, resolução de conflitos, percepção de relevância e valor dos conteúdos, associação entre teoria e prática, entre outros. Quanto aos professores, a metodologia se apresenta como uma práxis diferenciada do modelo tradicional, visto que retira do docente a responsabilidade de atuar como fonte do saber, alterando seu status para guia, tutor do processo de aprendizado.

Conforme explanado, a maioria das conduções utilizou o trabalho em grupo, com um número variado de integrantes por equipe. Tal formato permite apoiar diversos problemas encontrados nesse nível de ensino, pois coloca os estudantes em locais de maior entrosamento e contato com seus pares e com os professores das disciplinas. Portanto, a metodologia pode ser uma boa proposta para a evolução dos estudantes no quesito de formação significativa de conteúdos e temas, em experiências mais próximas dos cenários reais que os novos formados enfrentarão na carreira, quanto também no quesito social, visto que o trabalho em conjunto levanta diversas adversidades e desafios.

As dificuldades encontradas, relativas ao gerenciamento do tempo, na identificação de habilidades e em relação ao processo avaliativo, podem estar ligadas à novidade do método, tanto para os estudantes quanto para os professores. No entanto, é preciso olhar para essas dificuldades e encontrar meios de resolução como, por exemplo, propor cronogramas mais claros, listar os pontos que serão avaliados na entrega final e apresentar, no início dos trabalhos, as características importantes do método e as diferenciações em relação ao método tradicional.

A formação docente também deve ser considerada nesse contexto, visto que é necessário investir em programas de formação continuada, fazendo-os conhecedores e possivelmente aplicadores de novas formas de aquisição do saber e do fazer.

Destaca-se que a maior parte dos trabalhos não deixa explícito a diferenciação entre a utilização de projetos ou de problemas na condução da metodologia, sendo necessário a condução de investigações futuras para se apontar a diferenciação entre a metodologia conduzida para a resolução de problemas ou de projetos, visto que se constitui uma diferença importante na condução das atividades e também na elaboração de materiais e cronograma de aplicação. É necessário também analisar as percepções dos outros indivíduos envolvidos no processo, como a percepção dos professores e também de agentes externos, muitas vezes envolvidos nos projetos ou problemas.

Referências

BARBOSA, C. H. de S.; MATOS, E. O. da F. **Aprendizagem baseada em Projetos: a didática como orientadora da prática pedagógica**. Ensino em Perspectivas, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 1–11, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/8763>. Acesso em: 21 jun. 2024.

BERTONI, F.; PIRES, M.. **Análise da aplicação dos métodos PBL e tradicional no ensino de inteligência artificial.** *In:* ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE (ERBASE) , 2019, Ilhéus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 439-448.

CINTRA, C. da S.; BITTENCOURT, R. A.. **As Experiências de Estudantes em um Curso de Engenharia de Computação Baseado em PBL.** *In:* WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 31. , 2023, João Pessoa/PB. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 327-338. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2023.229276>.

CUNHA, M. I. da.. **Docência na Educação Superior: a professoralidade em construção.** Educação, Porto Alegre, v. 41, n. 1, p. 6-11, jan./abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2018.1.29725> .

DINIZ, L. M. F.; PEREIRA, M. V.; DE PAULA, L. J. D.; SILVA, E. C. de M.. **Aprendizado Baseado em Projetos em IHC (presencial e remoto): prototipação segundo as heurísticas de Nielsen.** *In:* WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM IHC - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS (IHC), 19. , 2020, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 13-18. DOI: <https://doi.org/10.5753/ihc.2020.14048>.

FERNANDES, J. P.; ARAÚJO, R.; ZENHA-RELA, M.. **Achieving Scalability in Project Based Learning through a Low-Code Platform.** *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE (SBES), 34. , 2020, Natal. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 .

FINGER, A. F.; DA SILVA, J. P. S.; ECAR, M.. **Utilizando Aprendizado Baseado em Problemas para o Ensino de Paradigmas de Programação.** *In:* SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 32. , 2021, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 135-144. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218493>.

FIOR, C. A., POLYDORO, S. A. J., PELISSONI, A. M. S., DANTAS, M. A., MARTINS, M. J., ALMEIDA, L. da S.. **Impacto da autoeficácia e do rendimento acadêmico no abandono de estudantes do ensino superior**. Psicologia Escolar e Educacional, 26. , 2022. <https://doi.org/10.1590/2175-35392022235218>

FIOR, C.; ALMEIDA, L.da S.. **Transição e adaptação acadêmica dos estudantes ao ensino superior**. In A. Osti, A. Fior, C.P.P. Canal, L.S. Almeida (orgs). Ensino superior: mudanças e desafios na perspectiva dos estudantes. Pedro & João Editores, p.59-77. 2023.

HERINGER, R.. **Expansão e transformação do ensino superior no Brasil a partir da Redemocratização (1985-2022)**. In A. Osti, A. Fior, C.P.P. Canal, L.S. Almeida (orgs). Ensino superior: mudanças e desafios na perspectiva dos estudantes. Pedro & João Editores, p. 13-41. 2023.

MATTA, C. M. B., LEBRÃO, S. M. G. HELENO, M. G. V.. **Adaptação, rendimento, evasão e vivências acadêmicas no ensino superior: Revisão da literatura**. Psicologia Escolar e Educacional, 21(3), p. 583–591. 2017. <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2017/0213111118>

LEITE, D.; SANTOS, H.; RODRIGUES, A.; MONTEIRO, C.; MACIEL, A.. **A Hybrid Learning Approach for Subjects on Software Development of Automation Systems, Combining PBL, Gamification and Virtual Reality**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 32., 2021, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 113-122. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218455>.

MACEDO, C. H. B. de; SOTERO, S.; RABELO, D. S. de S.; VALENTIM, R.. **Utilização do PBL para o acompanhamento na aprendizagem de SCRUM**. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 25., 2019, Brasília. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 1079-1083. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.1079>.

MACHADO, J.; ANDRADE, J.; NASCIMENTO, L.; BARBOSA, T.; JUNIOR, E.. **Uso da metodologia PBL na análise do efeito estroboscópico**. In: ESCOLA REGIONAL DE

COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE (ERBASE) , 2019, Ilhéus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 517-526.

MASCARELO, N. de L.; SIMIONI, S.; ALBIERO, T. Z.; DICKMANN, I. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS: APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS E ENSINO HÍBRIDO. Revista Triângulo, Uberaba - MG, v. 14, n. 1, p. 1–21, 2021. DOI: 10.18554/rt.v14i1.5556. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaelectronica/index.php/revistatriangulo/article/view/5556>. Acesso em: 21 jun. 2024.

OLIVEIRA, J.; LIMA, P. da S.; DE CARVALHO, C.; FONSECA, A.. **Sala de aula 4.0 - Uma proposta de ensino remoto baseado em sala de aula invertida, gamification e PBL**. Revista Brasileira de Informática na Educação. 28, 2020. p. 909-933. 10.5753/rbie.2020.28.0.909.

OLIVEIRA, M.C. de; CUNHA, E.S.R. da. MELO-SILVA, L.L.; TAVEIRA, M. do C.. **Preparação para a transição universidade-trabalho: relato de uma intervenção de carreira**. In L.L. Melo-Silva, M.A. Ribeiro, F. Aguilera, P.A. Zanoto. Dos contextos educativos e formativos ao mundo do trabalho: Implicações para a construção de carreira. Pedro & João Editores, p. 331-350. 2023.

PEREIRA, F. T. S. S.; BITTENCOURT, R. A.. **Avaliação da Motivação da Aprendizagem de Programação Avançada através de PBL**. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 5. , 2020, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 138-147. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.e.2020.11391>.

SOL. **SBC Open Lib**. Biblioteca Digital da Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em <<https://sol.sbc.org.br/index.php/indice>>. Acesso em 15 abr. 2024.

SOUSA, J. R. de; SANTOS , S. C. M. dos. **Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer**. Pesquisa e Debate em Educação, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 1396–1416, 2020. DOI: 10.34019/2237-9444.2020.v10.31559. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31559>. Acesso em: 21 jun. 2024.

SOUZA, S. R. S.; CHOMA NETO, J.; PASCHOAL, L. N.; HERNANDES, E.. **Ensino Remoto Emergencial de Engenharia de Software com PBL**: um relato de experiência. *In*: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 29., 2021, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 31-40. ISSN 2595-6175. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2021.15894>.

TEIXEIRA, M. A. P., GOMES, W. B.. Estou me formando... e agora?: Reflexões e perspectivas de jovens formandos universitários. *Revista brasileira de Orientação Profissional*, 5(1), p. 47-6. 2004.

Apêndice A

Tabela 1 - Métodos e principais resultados dos artigos do estudo

Referência	Método Empregado	Percepção dos estudantes, professores e especialistas
Oliveira et al (2020).	- Aplicado na disciplina de Inteligência Artificial. - Aplicado em três turmas diferentes. - Quatro abordagens diferentes, combinando aulas expositivas, sala de aula invertida, PBL e gamificação. - Estudantes divididos em grupos de, no máximo, 3 integrantes. - Utilização de ambiente virtual. - Contato com usuários reais.	- Maior liberdade para horário de estudos, com a Sala de Aula invertida. - Necessário atenção na qualidade dos materiais disponibilizados para o Estudo Dirigido. - Melhora no desempenho dos alunos, em conteúdo prático e discussões em grupo. - Gamificação deixando o ensino mais atraente.
Leite et al (2021)	- Aplicado na disciplina de Desenvolvimento de Software. - Dois ciclos diferentes de aplicação, com adaptações segundo feedback. - Combinou PBL, gamificação e realidade virtual. - Utilização de ambiente virtual. - Estudantes divididos em grupos (número não especificado). - Contato com usuários reais - em conjunto com especialistas.	- Relacionamento entre teoria e prática, compreensão e percepção da evolução do desenvolvimento. - Tarefas relevantes para a carreira, com desenvolvimento de competências na execução dos projetos. - Aprendizado atraente, captando atenção e motivação, mesmo com muito trabalho. Possível reaproveitar conhecimentos adquiridos previamente. - Identificação de pontos de habilidades e conhecimentos que devem melhorar. - Especialistas destacaram a naturalidade e maturidade com que os estudantes falaram sobre seus projetos, estando mais preparados para a inserção no mundo do trabalho. - Engajamento dos estudantes / relevância dos estudos / desenvolvimento de competências da disciplina.
Macedo et al (2019)	- Aplicado na disciplina de Engenharia de Software, no ensino-aprendizado de Scrum. - Combinou PBL e Sala de Aula Invertida.	- Grande percentual de alunos aprovados na certificação - 100%. - 58% dos estudantes apontaram PBL importante para o aprendizado de SCRUM. - Mais de 90% buscaram materiais extras para os estudos. - Otimização dos estudos, acompanhamentos e aprendizado.

	- Utilizou ferramentas de execução de projetos.	
Machado et al (2019)	- Aplicado na disciplina de Processamento Digital de Sinais. - Dois ciclos diferentes de aplicação, com adaptações segundo feedback. - Não utilizou combinação de metodologias. - Utilização de ambiente virtual. - Estudantes divididos em grupos com papéis em cada sessão(número não especificado).	- Todas as equipes propuseram soluções válidas. - Entendimento aprofundado do fenômeno estudado. - Interação positiva entre estudantes, compartilhamento de ideias e informações. - Habilidades interpessoais desenvolvidas: respeito em relação a divergências, responsabilidade no cumprimento das metas, capacidade de discussão e reconhecimento do que se sabe e não se sabe.
Souza et al (2021)	- Aplicado na disciplina de Engenharia de Software. - Não utilizou combinação de metodologias. - Utilização de ambiente virtual. - Estudantes divididos em grupos de 8 a 9 estudantes. - Contato com usuários reais.	- Inicialmente os estudantes imaginaram que o projeto seria muito complexo, mas verificaram se adaptaram e foi mais motivador por se tratar de projeto real, identificando a importância do conteúdo. - Dificuldades no gerenciamento do tempo para execução do projeto e falta de conhecimento nas tecnologias envolvidas, mas sensação de estar fazendo algo importante. - Importância de projetos reais e com envolvimento de tutores diretos do mercado. - Aprendizagem potencializada pelo desenvolvimento prático, preocupados com a qualidade e aplicação correta. - Permitiu entender o problema a ser resolvido, interagir com cliente, trabalhar com requisitos e imprevistos, trabalhar em equipe e tomar decisões, conhecer e utilizar novas tecnologias, cronograma e prazos realistas.
Pereira & Bittencourt (2020)	- Aplicado de forma interdisciplinar (Programação Orientada a Objetos, Estruturas de Dados e Projeto de Sistemas). - Três momentos de aplicação com	- Organização e aplicação dos problemas foram satisfatórios para capturar o interesse e estimular a curiosidade de aprender. - Estudantes não se sentem sempre confiantes em todos os assuntos. - Satisfação acima da neutralidade, por ter conquistas e realçar a autoestima.

	proposta de três problemas a serem solucionados. - Utilização de ferramenta de simulação. - Estudantes divididos em grupos (número não especificado).	
Cintra & Bittencourt (2023)	- Aplicado no curso de Engenharia da Computação. - Pesquisa qualitativa, com entrevistas e abordagem fenomenológica com relação a experiência com PBL.	- PBL traz benefícios consistentes para os estudantes: autonomia, aplicação prática, superar timidez e habilidades de expressão, organização, habilidades de lidar com pessoas. - Avaliação com complexidade múltipla: problema na falta de transparência no processo de avaliação, falta de objetividade na avaliação, inadequação da avaliação em grupo, desigualdade na carga de trabalho e falta de participação, professores não colaborativos dificultam. - Qualidade dos problemas e feedback é importante para os estudantes, além da relação professor-estudante. - Promoção de pensamentos críticos, aprendizagem colaborativa e resolução de problemas, sendo necessário a gestão adequada do tempo. - Pode desenvolver habilidades para a vida pessoal, acadêmica e profissional. - Aprimorar na educação e preparar para a vida real.
Gomes et al (2021)	- Aplicado de forma interdisciplinar (Arquitetura de Software e Desenvolvimento de Jogos). - Combinou PBL e Sala de Aula Invertida. - Utilização de ambiente virtual. - Estudantes divididos em grupos de 8 a 12 integrantes.	- Ambiente AVA como propício para aplicação do PBL, facilitando nas atividades de coordenação do projeto e secretário de mesa e quadro. - Percepção de fácil compreensão do problema, bem elaborado, temas contextualizados e atuais, estimulou discussão em grupo, sendo que 72% dos estudantes tiveram seu primeiro contato com PBL. - Desenvolvimento de trabalho em equipe, autonomia no aprendizado, interesse e responsabilidade com os colegas, organização de ideias de forma lógica, concisa e ordenada. - Problema em dificuldade em acessar a internet.
Bertoni & Pires (2019)	- Aplicado na disciplina de Inteligência Artificial. - Aplicado em três unidades de ensino, combinando ensino tradicional e PBL.	- Esforço compensador na aplicação do projeto, mas alguns estudantes ainda esperam pelo ensino tradicional. - Maior esforço em PBL. - Projeto motivador para buscar solução e aquisição de conhecimento.

	- Estudantes divididos em grupos com papéis em cada sessão(número não especificado).	- Desenvolvimento de habilidades orais, aprendizado autônomo, colaboração e trabalho em grupo, ponte entre teoria e prática.
Diniz et al (2020)	- Aplicado de forma interdisciplinar (Interação Humano-Computador e Engenharia de Software). - Estudantes divididos em grupos de 3 a 4 integrantes.	- Todos os projetos entregues conforme especificação detalhada. - Vivência prática, próximo de ambientes reais do mercado. - Desenvolvimento de soft skills. - Engajamento dos estudantes similar em ambiente presencial e remoto.
Finger et al (2021)	- Aplicado na disciplina de Paradigmas de Programação. - Estudantes divididos em grupos (número não especificado). - Utilização de ambiente virtual.	- Autonomia dos estudantes. - Competências e habilidades para aprovação de forma autônoma e colaborativa.
Fernandes et al (2020)	- Aplicado na disciplina de Engenharia de Software. - Estudantes divididos em grupos de, no máximo, 30 integrantes. - Utilização de ambiente virtual.	- Responsabilidade em monitorar integrantes do grupo. - Alunos obtiveram boas notas e bom desempenho em grupos, obtiveram boas notas individuais também. - Softwares desenvolvidos conforme necessidades do cliente. - Resultados percebidos satisfatórios. - Envolvimento satisfatório. - Competências de análise e reflexão crítica satisfatória.

Fonte: Elaborado pela autora.