

As Experiências de Estudantes em um Curso de Engenharia de Computação Baseado em PBL

Cristiano da S. Cintra¹, Roberto A. Bittencourt¹

¹ PGCC – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação
UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana
Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte
Feira de Santana – BA, Brasil – 44036-900

jcanalise@yahoo.com.br, roberto@uefs.br

Abstract. *Problem-Based Learning (PBL) is an active learning method widely used around the world, and also in the field of computing. However, despite decades of PBL practice in several countries, including several published reports on its praxis, there are still few reports that address in detail the students' perspectives with this learning approach. The goal of this study was to describe how Computer Engineering undergraduate students experience the PBL approach. Through an interpretative phenomenological analysis, we identified six essences from their perspectives, which provide valuable insights and enable reflection on the benefits and challenges of PBL in higher education, especially in the field of computing.*

Resumo. *Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) é uma metodologia ativa utilizada em todo o mundo, inclusive na área da computação. Porém, apesar de décadas de prática da metodologia em diversos países, inclusive com vários relatos publicados, ainda são poucos os trabalhos que abordam detalhadamente a perspectiva dos estudantes que aprendem com PBL. O objetivo deste estudo foi descrever como os estudantes de um curso de Engenharia de Computação vivenciam a metodologia PBL. Através de uma análise fenomenológica interpretativa, identificamos seis essências na perspectiva deles, as quais fornecem insights valiosos e possibilitam a reflexão sobre os benefícios e desafios de PBL no ensino superior, especialmente na área de computação.*

1. Introdução

A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL¹) é uma abordagem educacional com sua origem na área da saúde, tendo sido desenvolvida pelo médico Howard Barrows nas décadas de 1960 e 1970 [Barrows and Tamblyn 1980]. Seu objetivo inicial era transformar o ensino de medicina, que até então era predominantemente baseado em aulas expositivas, através de uma abordagem mais centrada nos estudantes, tornando-os mais ativos em seu próprio processo de aprendizagem. Desde então, a metodologia PBL tem sido adotada em diversas áreas do conhecimento e em diferentes países. Na área de Computação, esta metodologia tem sido utilizada em diversas disciplinas. Neste contexto, é essencial avaliar como os estudantes de computação vivenciam essa metodologia, a fim de melhor compreender como ela contribui para a sua formação acadêmica e profissional.

¹Sigla original, em inglês, de Problem-Based Learning.

PBL é a principal abordagem utilizada no curso de Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Ela envolve a realização de aulas em grupo, facilitadas por um tutor e organizadas em um ciclo de aprendizagem [Angelo and Bertoni 2012]. Cada disciplina integrada do curso tem um módulo de aulas com PBL. O tutor orienta um grupo de até 10 estudantes, incentivando o *brainstorming*, a formulação de hipóteses, questões e objetivos de aprendizagem, o estudo independente e o compartilhamento de conhecimentos [Santos et al. 2007].

Entretanto, apesar de décadas de prática no uso de PBL em todo o mundo, da experiência pioneira do curso de Engenharia de Computação da UEFS e de uma quantidade significativa de trabalhos científicos que detalham a práxis da metodologia, há ainda duas lacunas no conhecimento acadêmico. A primeira refere-se a como as pessoas compreendem o fenômeno de aprender em PBL. A segunda está relacionada com a carência relativa de trabalhos que avaliem sistematicamente e em profundidade a utilização da abordagem PBL em cursos de graduação da área de computação.

A falta de estudos que revelem as percepções dos estudantes acerca da abordagem PBL é desafiadora. Por outro lado, é importante para a comunidade ouvir as vozes dos atores que vivenciam em seu cotidiano a abordagem. Esta pesquisa é relevante porque procura dar voz aos estudantes que vivenciaram a abordagem PBL a partir de uma ótica próxima e realista dos envolvidos diretamente no processo, de como eles experimentam as vantagens, as desvantagens, os desafios e as potencialidades de aprender com PBL.

Assim, o objetivo deste estudo é descrever como os estudantes do curso de Engenharia de Computação da UEFS vivenciam a metodologia PBL. Para tanto, a pesquisa procura responder à seguinte questão de pesquisa: *Como os estudantes de Engenharia de Computação da UEFS experimentam a abordagem de ensino-aprendizagem PBL, na qual assumem o papel de protagonistas no processo de aprendizagem?*

2. Trabalhos relacionados

Aprendizagem Baseada em Problemas é uma metodologia que visa tornar o processo de aprendizagem do estudante mais ativo [Barrows and Tamblyn 1980]. Essa abordagem tem sido amplamente adotada em diversas áreas do ensino superior, tais como odontologia [Saliba et al. 2008] e medicina [Pereira 2010]. Na área de ensino de computação, também é possível encontrar diversos exemplos da aplicação de PBL [Santos et al. 2020, Oliveira et al. 2012, O'Grady 2012].

PBL proporciona uma experiência de aprendizagem mais significativa e contribui para o desenvolvimento de habilidades a longo prazo [Indrawan and Jalinus 2019]. Além disso, um estudo realizado por Walters e Sirotiak (2011) destacou que PBL pode ter um impacto positivo nas habilidades interpessoais dos estudantes. Durante o processo de aprendizagem, os estudantes são expostos de forma mais holística ao conhecimento, graças à aplicação prática de PBL em situações reais.

A implementação da metodologia PBL em um curso de Engenharia de Software no Brasil mostrou-se benéfica para os estudantes, proporcionando experiências práticas e enriquecedoras [Andrade et al. 2010]. Além disso, tal abordagem contribuiu significativamente para o desenvolvimento de habilidades técnicas e interpessoais dos estudantes.

Um estudo de mapeamento sistemático demonstra que a abordagem PBL vem

sendo aplicada na área de computação combinada com outras abordagens, ou seja, são utilizados diferentes métodos em conjunto com PBL, facilitando a melhoria do ensino e a formação de profissionais com uma visão mais ampla dos problemas [Oliveira et al. 2012]. Neste trabalho, os pesquisadores concluíram que os principais benefícios que PBL agrega aos estudantes são: desenvolvimento de diversas habilidades para resolução de problemas, trabalho em grupo, autonomia na aprendizagem e aperfeiçoamento das habilidades de comunicação em grupo.

O estudo de O'Grady (2012) apresenta uma revisão sistemática sobre a utilização de PBL na graduação e pós-graduação sob a perspectiva da educação em computação. O autor conclui que PBL tem se mostrado eficaz e eficiente na educação em computação, porém, faz-se necessário adotar uma abordagem mais sistemática para sua adoção e validação.

Santos et al. (2011) enfatizam as vantagens da abordagem PBL, tais como a realização de trabalhos em equipe para solucionar problemas complexos, interação entre os estudantes para troca de experiências, experiência de gerenciamento de equipe e amadurecimento dos estudantes em um ambiente com pessoas de diferentes níveis de experiência.

Ribeiro e Bittencourt (2018) descrevem o uso de PBL no curso de programação avançada (CS2) na UEFS. Observações e entrevistas semiestruturadas foram utilizadas para descrever uma narrativa temporal de uma disciplina integrada que utiliza PBL. O estudo identificou que a metodologia pode auxiliar na aquisição de habilidades pessoais, interpessoais e técnicas, mas também pode gerar dificuldades para os professores, como questões relacionadas à efetiva intervenção nos tutoriais, elaboração de problemas, gerenciamento de conflitos entre os estudantes e avaliação.

Anteriormente, realizamos uma análise fenomenológica interpretativa para descrever as experiências dos professores(as) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) no uso da metodologia PBL. Os resultados da análise revelaram sete essências fundamentais relacionadas ao feedback, habilidades profissionais, avaliação, design de problemas, engajamento do professor(a), cenários motivadores e dinâmica de grupo [Cintra and Bittencourt 2015].

Este trabalho complementa o nosso trabalho referido anteriormente, observando a perspectiva dos estudantes, complementar à dos professores. Além disso, permite uma avaliação mais detalhada sobre a inserção de PBL ao longo de um curso de graduação em computação.

3. Metodologia

Nesta seção, apresentamos o referencial teórico adotado e o design de pesquisa.

3.1. Referencial teórico adotado

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma metodologia de pesquisa qualitativa que utiliza entrevistas semiestruturadas para explorar a subjetividade do indivíduo. Optamos pela abordagem fenomenológica devido à sua capacidade de descrever os significados dos fenômenos vividos na experiência humana. Utilizamos a Análise Fenomenológica

Interpretativa (IPA²) proposta por Smith et al. (2009) para aprofundar as percepções dos estudantes sobre o processo educacional com PBL.

3.2. Design da pesquisa

Descrevemos a seguir os participantes da pesquisa, além da coleta e a análise de dados realizada.

3.2.1. Participantes

O grupo amostral escolhido para participar desta pesquisa foi o de cinco estudantes do curso de Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), localizada em Feira de Santana, Bahia, Brasil.

A escolha dos participantes desta pesquisa contemplou dois critérios. O primeiro foi baseado no protocolo IPA, que sugere o número de entrevistados(as) entre cinco a sete participantes com entrevistas individuais detalhadas. O segundo é a análise de cada depoimento, verificando se os fenômenos investigados foram revelados, ou seja, se as questões levantadas encontravam-se suficientemente respondidas.

Os discursos dos estudantes foram identificados com a letra S seguida de um numeral sequencial de 1 a 5.

Todas as pessoas entrevistadas foram devidamente informadas sobre os procedimentos da pesquisa, os possíveis benefícios e riscos envolvidos, e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo, assim, sua participação voluntária e consciente no estudo.

3.3. Coleta e análise de dados

Os dados foram coletados e analisados seguindo o protocolo IPA de Smith et al. (2009). A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com base em oito questões norteadoras, com duração entre 55 minutos e uma hora e trinta minutos.

Para a análise de dados, foram realizadas os seguintes procedimentos: em primeiro lugar, as informações foram depuradas através da transcrição das entrevistas; em segundo, foram escritos memorandos das entrevistas; em terceiro, as falas das pessoas entrevistadas foram codificadas de forma livre; em quarto lugar, foram escritos memorandos dos códigos; em quinto, os códigos foram agrupados e abstraídos em temas; e, finalmente, as essências de cada tema foram descritas.

4. Resultados e Discussão

Identificamos seis essências na perspectiva dos estudantes do curso de Engenharia de Computação da UEFS com a metodologia PBL, reveladas por meio de análise fenomenológica interpretativa: 1) Feedback é importante para os estudantes, 2) PBL traz benefícios consistentes para os estudantes, 3) A avaliação tem complexidade múltipla, 4) A qualidade dos problemas em PBL é importante para os estudantes, 5) A relação entre professores e estudantes é fundamental durante as sessões tutoriais, e 6) A gestão adequada do tempo é essencial na metodologia PBL.

²Sigla original, em inglês, de Interpretative Phenomenological Analysis.

Apresentamos a seguir, por questões de espaço, cinco das seis essências das experiências dos estudantes participantes da pesquisa.

4.1. Feedback é importante para os estudantes

Aprimorar habilidades e adquirir novos conhecimentos pode ser um processo complexo e desafiador para estudantes. Nesse contexto, o feedback do professor é essencial para melhorar o desempenho acadêmico, ajudando os alunos a identificar pontos fracos e aprimorar suas habilidades de maneira eficiente. No entanto, a ausência de feedback adequado pode prejudicar significativamente seu desenvolvimento, afetando negativamente sua capacidade de compreender e aplicar conceitos importantes.

Segundo Hattie (2012), o feedback é uma das práticas mais eficazes para promover a aprendizagem dos estudantes. Para ser realmente efetivo, o feedback precisa ser claro, imediato e específico, de forma que os aprendizes compreendam exatamente o que precisam fazer para melhorar.

Os estudantes vivenciam o feedback como uma orientação positiva e clara para o seu desenvolvimento na metodologia PBL. Eles percebem as críticas como construtivas e motivadoras para melhorar. O feedback é valorizado pelos estudantes como forma de esclarecimento e orientação. *“Eu particularmente gosto bastante quando o professor dá o feedback, porque entendo se estou fazendo certo ou errado [...] sei o que devo melhorar e ele está apontando, isso já é ótimo para mim, é sensacional.”* S5; *“[...] Eu interpreto o feedback de forma bastante positiva. As críticas não são apenas negativas, elas já me ajudam a melhorar cada vez mais. [...] eu consigo perceber em quais pontos preciso melhorar, o que é fundamental para meu crescimento como estudante e profissional.”* S1.

Conforme o relato de um estudante, o professor o orientou e motivou a seguir o caminho correto, apesar de o feedback não ter sido específico. No entanto, as palavras do professor foram eficazes em motivá-lo. Embora não tenha fornecido instruções precisas, o professor procurou manter o aluno na direção correta. *“Eu peguei uma aula com um ótimo professor. Ele dava sempre o feedback dizendo coisas: você está muito atrasado, você devia dar mais um gás. Em outras palavras, ele não dava uma resposta específica sobre o que fazer, ele só estava tentando fazer com que a gente estivesse no caminho certo. Eu gostei muito da experiência.”* S3.

Os estudantes relatam uma preocupação com a falta de feedback e atenção de alguns professores, o que pode afetar sua motivação e desempenho. Eles esperam que os professores cumpram suas obrigações de dar feedback e monitorar seu desempenho para melhorar. *“O professor não está dando mais muita atenção. Não rola mais o feedback a cada sessão. Têm professores que não dão feedback, então você não sabe se está indo bem ou mal.”* S4; *“Tem aquele tutor que não presta muita atenção ao que está sendo discutido e não dão feedback para os alunos [...]”* S5; *“alguns tutores não entregam os resultados do que você fez no período determinado. [...] Alguns tutores também não fazem o feedback durante as sessões.”* S2.

Os estudantes demonstram preocupação com a rigidez excessiva de alguns tutores em suas avaliações e com a falta de feedback eficaz. Nesse contexto, destaca-se a importância de uma avaliação justa e feedback construtivo para garantir um processo educacional efetivo e promover o aprendizado. *“Tem tutores que cobram muito, cobram excessivamente. Eu acho que se até mesmo Einstein participasse da sessão PBL, o pro-*

fessor não daria nota dez ou nove. Ele é bom em dizer o que espera, mas o seu feedback nunca foi bom para ninguém, o que é impressionante.” S3.

4.2. PBL traz benefícios consistentes para os estudantes

PBL é uma abordagem educacional que oferece muitas vantagens para os aprendizes. Além de desenvolver habilidades importantes para a vida profissional, como autonomia na aprendizagem e aplicação prática do conhecimento, PBL também incentiva a superação da timidez e o aprimoramento da habilidade de se expressar de forma clara e objetiva. Essa abordagem é especialmente efetiva na preparação dos estudantes para o mercado de trabalho, promovendo a aquisição de habilidades valiosas, como organização, resolução de problemas e habilidade de lidar com pessoas.

Trabalhar em equipe, de acordo com Dewey (2012), permite que os estudantes compartilhem conhecimentos e habilidades, desenvolvendo soluções mais eficazes e construindo relacionamentos interpessoais fortes.

Os estudantes destacam a importância do trabalho em grupo e da colaboração. A participação ativa em atividades colaborativas pode aprimorar as habilidades e a percepção sobre o trabalho em equipe, além de ser fundamental para a solução de problemas e seu desenvolvimento pessoal e profissional. *“eu não tinha tanta capacidade de trabalhar em grupo, mas quando eu comecei a participar, eu percebi que melhorei bastante.” S4; “Olha, mesmo quando os PBLs são individuais, a gente precisa dos colegas. Há problemas que você demoraria duas horas para resolver, mas se você junta forças com seus colegas, às vezes você consegue resolver em apenas vinte minutos.” S3.*

Conforme as falas dos estudantes, PBL é percebida como sendo mais efetiva do que a metodologia tradicional, pois dá mais autonomia aos estudantes e os ajuda a aprender de forma independente. Eles também destacam que a metodologia lhes oferece a diferença de procurar e aprender novos conceitos com mais facilidade. *“Eu acho que a metodologia tradicional, ela não dá a autonomia. Um estudante normal não faria tantas coisas quanto um estudante com a metodologia PBL.” S2; “Às vezes, não sabe nem onde procurar, apesar que dão algumas bibliografias, eu acho interessante, acho que gera essa questão de autodidata.” S4; “PBL ajuda a gente aprender sozinho.” S3.*

Os estudantes relatam que a participação em atividades em grupo os ajudou a desenvolver a habilidade de ouvir e respeitar as opiniões dos outros. Alguns mencionaram terem dificuldades em falar e expressar suas opiniões, por serem tímidos, mas a prática no ambiente colaborativo os ajudou a superar esses desafios. *“A gente aprende que tem que ouvir a opinião de todo mundo e que tem que deixar o outro falar. Às vezes, você nem sabe o que está falando, mas aprende a ouvir mais e a falar na hora certa.” S1. “Sim, quando eu entrei no curso, era bem tímido e tal. Sempre fui tímido, ainda sou, mas quando eu entrei, tinha muito problema em falar e expressar minha opinião durante as sessões.” S3; “PBL me ajudou na UEFS, mas também me ajudou como um todo. Então, consigo me expressar melhor.” S5.*

Em seus relatos, os estudantes apontam que a dinâmica de grupo ajuda a prepará-los para o mercado de trabalho e para o que eles vão enfrentar após a formatura. Eles acreditam que a prática de discussões em grupo na sala de aula ajuda a adquirir habilidades importantes. *“Sim, estou mais preparada para o mercado de trabalho, porque a dinâmica de grupo é muito forte.” S1; “Eu acho que nos prepara para o que realmente faremos*

quando nos formarmos.” S2; “Quando você participa das discussões em sala de aula, você adquire muitas habilidades.” S5.

4.3. A avaliação tem complexidade múltipla

A avaliação justa e transparente é um aspecto essencial do processo educacional. No entanto, pode ser complexa e apresentar diversos desafios. Alguns dos problemas comuns incluem a falta de transparência no processo de avaliação, a dificuldade em garantir objetividade nas notas, a inadequação da avaliação em grupo, a desigualdade na distribuição do trabalho, o nervosismo dos alunos durante a avaliação e a falta de participação dos alunos. Além disso, professores não colaborativos também podem ser um problema.

A avaliação deve focar no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos relevantes, não apenas em notas ou classificações. Ela deve ser uma ferramenta de apoio ao aprendizado e à consciência, não uma barreira ou fonte de estresse [Dewey 2012].

Os estudantes mencionam que a avaliação em PBL é justa, com professores utilizando baremas para avaliar o produto final. Critérios objetivos e transparência são pontos positivos destacados pelos alunos, que consideram a avaliação importante no processo de aprendizagem. “Geralmente eu acho bom a avaliação, porque alguns professores, eles mostram baremas.” S2; “[...] todo PBL pelo menos tem um barema. Então, está lá dividido, tudo é bem dividido e eles dão a nota por partes e fazem a média no final. Avaliação do produto eu acredito ser justa, muitas vezes dependendo do PBL, os professores são até bonzinhos.” S3; “A avaliação do produto em si eu acho boa, porque você tem aquele barema.” S1.

Estudantes mostram insatisfação com o processo de avaliação do professor devido à falta de feedback claro e imediato, e a combinação de notas de diferentes produtos em uma única nota final. O professor também é criticado por não corrigir e entregar as notas a tempo. “[...] Tem professor que você entrega o produto e ele dá a nota dos três produtos juntos. Então, no final, você se lasca, já era.” S1; “[...] Se o professor tivesse corrigido o primeiro relatório e entregado a nota, eu já ia saber, poxa, eu fiz um bocado de besteira aqui nesse relatório.” S2; “[...] Toda a minha turma de PBL fez a final [...]. Então ainda teve colega meu que se esforçou, ele fez de tudo para estar lá junto com a gente para entregar o produto e ele perdeu, nem conseguiu passar na final, porque o professor não conseguiu corrigir o produto e entregar a nota.” S3.

Os depoimentos dos estudantes revelam a importância da atuação do professor no processo de avaliação. Alguns alunos relatam a pressão exercida pelo professor durante a avaliação, enquanto outros mencionam a falta de participação por parte do professor. Esses fatores podem afetar negativamente o desempenho dos alunos e a percepção da justiça na avaliação. “[...] teve um aluno específico que foi sorteado para responder às perguntas e eu acredito que ele tenha problemas de nervosismo quando ele é pressionado a responder alguma coisa, de certa forma pode influenciar na nota do grupo [...].” S5; “[...] professor? Ele não fez nada. A gente não sabe nem porque ele veio, porque o nome dele nem está no trabalho. A professora falou assim: ah! A gente não pode fazer nada.” S1; “No PBL de SD, pegamos um professor que para ele não importava o que a gente falava. Se, para ele, a gente não falasse o que ele queria, todo mundo tirava nota mínima [...].” S3.

4.4. A qualidade dos problemas em PBL é importante para os estudantes

A qualidade dos problemas apresentados em PBL é crucial para o sucesso dos estudantes. No entanto, alguns desafios podem surgir, como problemas mal projetados. A falta de clareza e objetividade na formulação dos problemas também pode comprometer a eficácia de PBL. Problemas inadequados podem levar à perda de tempo e desmotivação dos estudantes, prejudicando o processo de aprendizagem.

Barrows et al. (1980) explica que o problema é o ponto de partida e a base da aprendizagem em PBL. Ele deve ser autêntico, complexo, relevante e desafiador, e deve ser apresentado de forma que os estudantes possam compreender.

Os estudantes veem os problemas como motivadores. Eles se sentem instigados a resolvê-los rapidamente, para mostrar ao professor que conseguiram resolver. Ainda assim, eles valorizam a qualidade dos problemas apresentados, que devem ser bem detalhados e contextualizados. *“Os problemas são motivadores, porque quando uma atividade é passada, ele se torna um desafio. O aluno se sente motivado a solucionar e mostrar que conseguiu fazê-lo. Com isso, ele passa a adquirir, no meu caso, eu passei a adquirir a habilidade de tentar resolver de forma mais rápida para mostrar ao professor que consegui, isso me deixa motivado.”* S5; *“Geralmente, os problemas são bem detalhados e isso é ótimo.”* S2; *“Em PBL de Redes de Computadores, criamos um jogo de batalha naval em redes foi divertido porque gerou aquela competição: ah! quem vai fazer o jogo com o design mais bonito? Os problemas são bem contextualizados, são bons, mas não posso dizer que é perfeito.”* S1.

Os estudantes destacam aspectos positivos do PBL, como a promoção do pensamento crítico, o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e a aprendizagem colaborativa. *“Quando se passa um problema na disciplina que utiliza esta metodologia PBL, o aluno tem que parar um pouco, estudar e pensar como resolver aquele problema, isso é importante.”* S5. *“O que é bom é que as turmas se comunicam. Aí, se a discussão de uma turma foi boa, a gente junta. O problema não é fácil não, todos têm dificuldades e a gente tem que procurar coisas além do que já viu na sala de aula.”* S1.

Essas falas dos estudantes destacam a falta de planejamento na apresentação de alguns problemas em PBL e a inadequação de suas especificações. Eles relatam que os problemas apresentados não foram bem-planejados, dificultando a sua resolução e resultando em produtos finais diferentes. Além disso, um dos alunos menciona que um dos problemas não foi interessante. *“Uma matéria que a gente fez de redes também, eu não achei bem planejado, porque eu vi que os problemas não tinham nada a ver. Tinha um problema que ninguém conseguiu terminar.”* S1; *“A gente ia para a mesma sessão discutir as mesmas coisas, mas o produto final ficou diferente, isso porque o problema não estava bem especificado.”* S2; *“No primeiro semestre, teve um problema que eu não achei tão legal.”* S3.

As falas apontam para um desafio comum que pode ocorrer na elaboração dos problemas na abordagem PBL: a falta de clareza nas informações fornecidas. Os estudantes relatam que, muitas vezes, as informações presentes nos problemas são ambíguas ou confusas, dificultando a compreensão e a resolução do problema. *“Os professores fazem um problema com informações muito ambíguas ou informações que só fazem atrapalhar.”* S4; *“A elaboração do problema é muito mal feita, é meio dúbio, alguns termos.”* S5.

4.5. A gestão adequada do tempo é essencial na metodologia PBL

A gestão eficiente do tempo é fundamental para todos nós, mas pode ser especialmente desafiadora para estudantes, que precisam equilibrar as sessões tutoriais PBL com outras disciplinas. A falta de tempo para assimilar e compreender o conteúdo pode gerar estresse e ansiedade, diminuindo a produtividade e afetando negativamente a rotina acadêmica. Como resultado, muitos estudantes enfrentam frustrações e dificuldades para atingir seus objetivos acadêmicos.

Davis e Arend (2013) destacam a importância de definir metas de aprendizado claras para os aprendizes e fornecer um cronograma realista para as atividades de PBL, a fim de ajudá-los a gerenciar o tempo de forma eficaz.

Um estudante destaca a importância de identificar o conteúdo que precisa ser estudado e encontrar tempo para se dedicar a ele, muitas vezes tendo que sacrificar outras disciplinas. Isso indica que o gerenciamento do tempo é um desafio para os estudantes e que eles precisam fazer escolhas difíceis em relação às prioridades de estudo. *“A gente tem que identificar o conteúdo que se deve estudar, tentar encontrar um tempo para estudar aquele conteúdo. Muitas vezes, por exemplo, você tem que sacrificar alguma outra disciplina.”* S5.

Os estudantes relatam que PBL demanda muito tempo e dedicação, levando muitos a não conseguirem estudar para outras disciplinas, chegando até a abandoná-las. Além disso, há relatos de alunos que nunca haviam feito uma prova final, mas que tiveram que fazê-la devido à falta de tempo para se prepararem adequadamente. *“Todo aluno desse curso que você perguntar vai falar assim: rapaz, eu não estudei para prova de cálculo porque não tive tempo, eu estava fazendo PBL.”* S1; *“[...] têm alunos que nunca fizeram final, mas nesse semestre fez a final porque não deu tempo para estudar para a prova, porque estavam estudando para PBL. Por exemplo, os PBL de hardware são os mais complicados, porque hardware é mais complicado do que software. Você tem que ter conhecimento tanto de hardware quanto de software e, às vezes, o tempo para desenvolver o PBL de hardware é muito curto.”* S2.

Os relatos dos estudantes revelam a dificuldade em lidar com a sobrecarga de informações e a falta de tempo para absorver e compreender o conteúdo necessário para o cumprimento das atividades do curso. Além disso, eles apontam a pressão dos prazos e a necessidade de aprofundamento na matéria como fatores que dificultam ainda mais a absorção do conhecimento, comprometendo, assim, a qualidade do aprendizado. *“Às vezes a gente lê coisas pequenas e o conhecimento fica muito fraco em relação ao que deveria ser. Eu acho que a dificuldade é o tempo.”* S2; *“Então, se você está focado apenas em uma sessão, você consegue se organizar e estudar os conteúdos necessários, mas, mesmo que você seja organizado, têm alguns problemas específicos que o prazo é muito curto. Por exemplo, você recebe o problema hoje e você tem apenas vinte dias para entregar a solução. Ou seja, você tem que estudar muitos conteúdos para resolver aqueles problemas e você tem que se aprofundar naquele conteúdo. Não basta você ver uma vídeo-aula na internet.”* S5.

Um estudante expressa uma frustração em relação à forma como alguns professores conduzem o processo de aprendizagem, ao fazer com que o aprendiz tenha que descobrir tudo sozinho. Essa abordagem parece ser ineficiente para ele, pois acaba consumindo

muito tempo, prejudicando a produção posterior de trabalhos e atividades. Além disso, ele indica que alguns desses trabalhos acabam sendo feitos de forma apressada, gerando um resultado insatisfatório. *“Às vezes, alguns professores aproveitam dessa questão de o aluno ter que descobrir tudo sozinho, e eu acho que a gente acaba perdendo muito tempo com algumas coisas. Na hora em que a gente vai realmente produzir, a gente não tem muito tempo para produzir. Alguns produtos ficam muito em cima da hora, acaba que quebrando algum galho.”* S4.

5. Conclusões

Este artigo apresenta uma análise qualitativa das experiências dos estudantes do curso de Engenharia de Computação da UEFS que vivenciam a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL). Mais especificamente, buscamos investigar, a partir da análise fenomenológica interpretativa (IPA), como os estudantes vivenciam a abordagem de ensino-aprendizagem PBL. O estudo identificou seis essências relacionados à prática de PBL, incluindo feedback, benefícios da metodologia, avaliação, problemas, relacionamento entre professor e estudante e gestão do tempo. Por limitações de espaço, apresentamos em detalhes apenas cinco essências.

Este estudo apresenta uma análise aprofundada das percepções dos estudantes sobre a abordagem PBL, fornecendo uma visão realista e valiosa para a comunidade acadêmica. Ao dar voz aos atores envolvidos diretamente no processo educacional, é possível compreender melhor as vantagens, desvantagens, desafios e potencialidades dessa abordagem.

Os estudantes apresentam aspectos positivos da abordagem, mas questionam vários elementos da práxis atual por conta de suas dificuldades. É preciso lidar com questões como a avaliação justa e transparente, a clareza na elaboração dos problemas, a gestão eficiente do tempo e o feedback construtivo, eficiente e eficaz. Por outro lado, consideramos que PBL é uma abordagem valiosa que pode trazer inúmeros benefícios aos aprendizes. Este estudo indica que PBL pode ajudar a desenvolver habilidades importantes para a vida pessoal, acadêmica e profissional dos estudantes, tornando-se uma ferramenta poderosa para aprimorar a educação e preparar os estudantes para enfrentar os desafios reais da vida profissional.

Embora este estudo apresente resultados significativos ao descrever como os estudantes experimentam a metodologia PBL no curso de Engenharia de Computação da UEFS, é importante destacar que ainda existem algumas limitações e lacunas que precisam ser abordadas em futuros estudos. Por exemplo, seria valioso investigar a percepção dos egressos deste curso em relação ao uso da metodologia PBL, bem como explorar as experiências dos estudantes em outras universidades e examinar as percepções dos alunos de diferentes períodos. Estas informações poderiam ser valiosas para aprimorar a implementação de PBL em outras disciplinas e cursos, além de promover o uso de abordagens mais ativas e participativas na educação em geral.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem aos estudantes do curso de Engenharia de Computação que participaram voluntariamente desta pesquisa.

Referências

- Andrade, A. G. P., dos Santos Jr, F. A. C., Pimentel, J. M., Bittencourt, J. C. N., and de Santana, T. B. (2010). Aplicação do método PBL no ensino de engenharia de software: Visão do estudante.
- Angelo, M. F. and Bertoni, F. C. (2012). Análise da aplicação do método PBL no processo de ensino e aprendizagem em um curso de engenharia de computação. *Revista de Ensino de Engenharia*, 30(2):35–42.
- Barrows, H. and Tamblyn, R. (1980). *Problem based-learning: An approach to medical education*, volume 1. Springer Publishing Company.
- Barrows, H. S., Tamblyn, R. M., et al. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*, volume 1. Springer Publishing Company.
- Cintra, C. and Bittencourt, R. A. (2015). Being a PBL teacher in Computer Engineering: An interpretative phenomenological analysis. In *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–8. IEEE.
- Davis, J. R. and Arend, B. D. (2013). *Facilitating seven ways of learning: A resource for more purposeful, effective, and enjoyable college teaching*. Stylus Publishing, LLC.
- Dewey, J. (2012). *Democracy and education*. Courier Dover Publications.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge.
- Indrawan, E. and Jalinus, N. (2019). Review project based learning. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 8(4):1014–1018.
- Oliveira, A., Rodrigues, R. L., Garcia, V. C., et al. (2012). Um mapeamento sistemático para problem based learning aplicado à ciência da computação. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*.
- O’Grady, M. J. (2012). Practical problem-based learning in computing education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 12(3):1–16.
- Pereira, J. L. (2010). O curso de medicina da UEFS: Um pouco de história. *Revista de Educação do Vale do São Francisco-REVASF*, 1(1):58–a.
- Ribeiro, A. L. and Bittencourt, R. A. (2018). A PBL-based, integrated learning experience of object-oriented programming, data structures and software design. In *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–9. IEEE.
- Saliba, N. A., Moimaz, S. A. S., Chiaratto, R. A., and Tiano, A. V. P. (2008). A utilização da metodologia PBL em odontologia: Descortinando novas possibilidades ao processo ensino-aprendizagem. *Revista Odonto Ciência*, 23(4).
- Santos, D. M. B., Pinto, G. R. P. R., Sena, C. P. P., Bertoni, F. C., and Bittencourt, R. A. (2007). Aplicação do método de aprendizagem baseada em problemas no curso de engenharia de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana. In *XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, pages 2A07.1–2A07.14, Curitiba.
- Santos, J. A., Pimentel, J. M., and Bittencourt, J. C. N. (2011). Problem database manager: Uma ferramenta para gerenciamento de problemas no auxílio à metodologia de

aprendizagem baseada em problemas. In *XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE*.

Santos, S. C., Reis, P. B., Reis, J. F., and Tavares, F. (2020). Two decades of PBL in teaching computing: A systematic mapping study. *IEEE Transactions on Education*, 64(3):233–244.

Smith, J. A., Flowers, P., and Larkin, M. (2009). *Interpretative phenomenological analysis: Theory, method and research*. Sage.

Walters, R. C. and Sirotiak, T. (2011). Assessing the effect of project based learning on leadership abilities and communication skills. In *47th ASC Annual International Conference Proceedings*.