

Artigo Original

Problem Based Learning Com Tecnologias Digitais Da Informação E Comunicação Na Aprendizagem No Ensino De Computação

Problem Based Learning With Digital Information And Communication Technologies In Learning In Computer Teaching

Problem Based Learning Y Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación (Tic) En La Enseñanza De Computación

Flávio Pereira da Silva¹, Rosemeire Lima Secco² e Luis Paulo Leopoldo Mercado³

Resumo

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) assumem papel relevante como recursos de ensino dos conteúdos curriculares. O docente é motivado a fazer o uso de diversas tecnologias dentro e fora de sala de aula, tais como *software* e interfaces da internet, para tornar a aula mais interessante, além do desejo em mudar a dinâmica. Docentes têm recorrido ao uso de metodologias ativas, como estudos de caso, aulas-laboratório, trabalhos em grupo, simulações, Aprendizagem Baseada em Problemas ou *Problem Based Learning* (PBL), nas quais o estudante participa ativamente do processo de aprendizagem e o docente realiza

¹ flaviopds@gmail.com - Instituto Federal da Bahia - Campus Santo Antônio de Jesus. R. Viriato Lôbo, S/N, Cajueiro - Santo Antônio de Jesus - BA 44571-020

² Universidade Federal de Alagoas - Unidade de Ensino de Penedo. Av. Beira Rio S/N, Centro - Penedo - AL CEP 57200-000

³ Universidade Federal de Alagoas - Campus Universitário. Av. Lourival Melo Mota, S/N, Tabuleiro do Martins - Maceió - AL. CEP57072-900

sondagem de conhecimentos prévios do aluno, além de problematização, contextualização e aplicação prática dos conhecimentos. A intenção é tornar as aulas mais próximas da realidade do estudante, tornando-o um ser ativo em sua aprendizagem. Neste artigo, exploramos a importância do uso das TDIC com PBL no ensino superior, por meio de duas sequências didáticas aplicadas em sala de aula, no curso de Sistemas de Informação, da Universidade Federal de Alagoas, e de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal de Santa Catarina. A primeira, utilizando o *software Unity 3D*; a segunda, fazendo uso do aplicativo *Socrative*, com a metodologia PBL e com o uso da ferramenta *e-mail*. Com o objetivo de verificar a satisfação dos estudantes envolvidos, foi aplicado um questionário sobre a metodologia PBL. Os resultados em diferentes cursos de diferentes instituições comprovaram que a utilização da metodologia proporcionou uma melhor comunicação entre os estudantes. Apesar de necessitar de mais preparação por parte de docentes e tutores, constata-se que a PBL é uma metodologia interessante para ser aplicada no ensino superior, tanto presencial quanto a distância.

Palavras-chave: Metodologias Ativas: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Aprendizagem Baseada em Problemas. *Problem Based Learning*.

Abstract

Digital information and communication technologies play an important role as teaching resources for curricular content. The teacher is motivated to make use of various technologies inside and outside the classroom, such as software and internet interfaces, among others to make the class more interesting to the student, in addition to the teachers' desire to change the dynamics. Teachers have resorted to the use of active methodologies such as case studies, laboratory classes, group work, simulations, Problem Based Learning or Problem Based Learning (PBL), in which the student actively participates in the learning process and the teacher conducts a survey previous student knowledge, problematization, contextualization and practical application of knowledge. The intention is to make the classes closer to the student's reality, making him be active in his learning. In this article we explore

the importance of using digital information and communication technologies with PBL in higher education, through two didactic sequences applied in the classroom in the Information Systems course at the Federal University of Alagoas and Systems Analysis and Development at the Federal Institute of Santa Catarina. The first using Unity 3D software; the second made use of the Socrative application and used the PBL methodology. In order to verify the satisfaction of the students involved, a questionnaire was applied about the efficiency of the PBL methodology. The results in different courses from different institutions proved the efficiency of using PBL. They showed that the use of the methodology provided better communication between students. Although it requires better preparation by teachers and tutors, it appears that PBL is an interesting methodology to be applied in higher education, both in person and at a distance.

Keywords: Active Methodologies; Digital Information and Communication Technologies; Problem Based Learning.

Resumen

Las tecnologías digitales de información y comunicación (TIC) asumen un papel relevante como recursos de enseñanza de los contenidos curriculares. El educador es impulsado a hacer uso de diversas tecnologías dentro y fuera del aula, tales y como los software e interfaces de internet, entre otros, para hacer la clase más interesante al alumno, además de su deseo en cambiar la dinámica de sus clases. Por ello recurren al uso de metodologías activas como estudios de casos, clases de laboratorio, trabajos en grupo, simulaciones, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en las cuales el estudiante participa activamente en el proceso de aprendizaje y el profesor realiza un sondeo de los conocimientos previos del alumno, problematización, contextualización y aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. La intención es acercar las clases a la realidad del alumno, haciéndolo activo en su aprendizaje. En este artículo exploramos la importancia de utilizar TDIC con ABP en la educación superior, a través de dos secuencias didácticas aplicadas en el aula en el curso de Sistemas de Información en la Universidad Federal de Alagoas y Análisis y Desarrollo de Sistemas en el Instituto Federal

de Santa Catarina. El primero en utilizar el software Unity 3D; El segundo hizo uso de la aplicación Socrative y utilizó la metodología ABP. Con el fin de verificar la satisfacción de los estudiantes involucrados, se aplicó un cuestionario sobre la eficiencia de la metodología ABP. Los resultados en diferentes cursos de diferentes instituciones demostraron la eficiencia del uso de ABP. Demostraron que el uso de la metodología proporcionó una mejor comunicación entre los estudiantes. Si bien requiere una mejor preparación por parte de profesores y tutores, parece que el ABP es una metodología interesante para ser aplicada en la educación superior, tanto presencial como a distancia.

Palabras clave: : Metodologías activas; Tecnologías digitales de información y comunicación; Aprendizaje basado en problemas; *Problem Based Learning*.

1. Introdução

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) assumem um relevante papel na composição de ferramentas de ensino dos diversos conteúdos disciplinares. O docente é motivado a fazer o uso de várias tecnologias dentro e fora de sala de aula, tais como *software*, equipamentos eletrônicos, interfaces da internet, dentre outros. A tentativa de tornar a aula mais próxima e agradável ao estudante de uma nova geração provoca nos docentes o desejo de mudar a dinâmica.

A evolução tecnológica atual permite-nos conviver com as TDIC através de telefones móveis e televisores digitais. Além disso, a popularização e evolução da internet facilita o acesso à informação e a comunicação entre as pessoas, independente da localização geográfica, através das chamadas redes sociais. Nesse sentido, tais recursos podem e devem ser usados nas diversas áreas do conhecimento humano, inclusive na educação.

Cabe ao docente utilizar recursos das TDIC para facilitar e melhorar o processo de aprendizagem. Para tanto, segundo Mercado (2014), algumas competências dos docentes são necessárias para uso das TDIC, tais como: autoria com mídias; conhecimento e uso das ferramentas de

interação; mediação pedagógica; produção de conhecimento colaborativo; experiências como fonte de aprendizagem e metodologias centradas em atividades que exigem participação, iniciativa e cooperação na solução de problemas. Competências essas muitas vezes não aprendidas nem vivenciadas em suas formações acadêmicas.

É notória a dificuldade e os desafios vivenciados na educação superior brasileira. Segundo Amaral (2016), tal dificuldade pode estar relacionada à grande evasão de estudantes, principalmente em licenciaturas, e à carente relação estudante/docente. A evasão ocorre, por vezes, devido à desmotivação dos estudantes, que pode ser ocasionada, dentre outros fatores, pela qualidade das aulas.

Como saída à desmotivação, as Instituições de Ensino Superior (IES) e os docentes têm recorrido ao uso de metodologias ativas, ou seja, incentivam o estudante a participar ativamente do processo de aprendizagem, tornando-se o principal responsável pelo aprendizado. Nas metodologias ativas como os estudos de caso, aulas-laboratório, trabalhos em grupos, simulações, Aprendizagem Baseada em Problemas ou *Problem Based Learning* (PBL) (SILVA, 2013), o docente realiza sondagem de conhecimentos prévios do estudante, problematização, contextualização e aplicação prática dos conteúdos. A intenção é tornar as aulas mais próximas da realidade do aluno, tornando-o um ser ativo em sua aprendizagem.

2. PBL como estratégia didática

A PBL tem suas raízes na teoria do conhecimento do filósofo americano John Dewey (1859-1952), por meio do movimento da Escola Nova, inserido numa tendência pedagógica liberal progressiva no Brasil. De inspiração norte-americana, a concepção escolanovista tem uma base psicológica centrada no fundamento da psicologia evolutiva e da psicologia da aprendizagem. O movimento preconiza a solução de problemas educacionais (VEIGA, 2015).

Os objetivos de aprendizagem com a utilização da APB/PBL no ensino superior são: integrar e estruturar o desenvolvimento de habilidades

autônomas e o trabalho em equipe em torno de problemas reais; motivar os estudantes a buscar soluções; possibilitar o levantamento de hipóteses; ressignificar a aprendizagem; construir conhecimento com autonomia.

Neste modelo de ensino e aprendizagem, o papel do docente passa a ser de um facilitador, orientador, coaprendiz, mentor e consultor profissional. A atuação, neste contexto, consiste em: focar na aprendizagem centrada no estudante; delegar aos alunos autoridade com responsabilidade; preparar os estudantes para serem aprendizes por toda a vida.

De acordo com Ribeiro (2008), as principais características da PBL são: aprendizagem significativa; indissociabilidade entre teoria e prática; respeito à autonomia do estudante; trabalho em pequenos grupos; educação permanente; avaliação formativa; estudo direcionado; motivação; foco na aprendizagem; atividades voltadas para a prática ou fundamentadas em casos de ensino. O autor enfatiza cinco elementos que considera essenciais na PBL: apresentação de problemas; capacidade de integrar conceitos de várias disciplinas; trabalho em grupo; existência de um processo formal de resolução de problemas e o estudo independente.

Quanto ao papel dos estudantes, na PBL estes devem definir, mesmo que parcialmente, seus objetivos e cumprir as seguintes tarefas: explorar os problemas; levantar hipóteses; identificar questões de aprendizagem e elaboração das mesmas; solucionar os problemas com o que sabem; identificar o que não sabem, além de compartilhar, aplicar e avaliar novos conhecimentos.

O enfoque na estrutura curricular da PBL está na organização dos conteúdos curriculares por cenários de problemas, ao invés de assuntos ou disciplinas. Os estudantes trabalham em grupos para solucionar ou gerenciar essas situações, mas não se espera que eles adquiram uma série pré-determinada de “respostas corretas”. Por sua vez, espera-se que se engajem na situação complexa apresentada e decidam qual informação precisam para aprender e quais habilidades eles precisam ganhar, de modo a gerenciar a situação efetivamente.

A PBL tem por finalidade fazer com que os estudantes aprendam

determinados conteúdos. Trata-se, portanto, de uma metodologia formativa que estimula o estudante a uma atitude ativa e que apresenta uma lógica semelhante à pesquisa científica, já que a partir do problema constroem hipóteses e buscam dados, que são analisados e discutidos até se chegar a uma conclusão (GIL, 2012).

No contexto da PBL, o uso das TDIC facilita o acesso e a troca de informações, ampliando as possibilidades de escolha de estudantes e docentes e constituindo um facilitador no processo educativo. É, por sua vez, um dos mediadores culturais criados pelo homem que possibilita sua relação com o mundo material. Essas tecnologias criam desafios para as IES, pois possibilitam novas formas de comunicação entre estudantes e professores, além de uma aprendizagem colaborativa, na qual o papel mediador do docente é fundamental, pois este atua no processo de ensino-aprendizagem, apresentando, problematizando, demonstrando, orientando e provocando reflexões críticas com vistas a transformar a realidade (RUIZ-MORENO; LEITE; AJZEN, 2013).

A PBL se caracteriza por defender que os estudantes sejam aprendizes ativos, confrontando-os com situações fundadas em problemas do mundo real e responsabilizando-os pelo próprio aprendizado (COLL *et al.*, 2010). As TDIC têm causado impacto no projeto e no desenvolvimento de processos de aprendizagem baseados em modelos de PBL, favorecendo tanto o acesso do estudante a fontes de informação diretas, diversas e de natureza complexa quanto o aspecto comunicacional e social, mediado pela construção do conhecimento.

As vantagens da PBL são: gera motivação intrínseca, pois o estudante sente satisfação quando descobre conhecimentos e soluciona um problema; desenvolve atitude de planejamento, pois ele precisa pensar e planejar a forma de solver a questão, isto é, o caminho para chegar à solução; o estudante trabalha com base em hipóteses, dessa forma, é estimulado a tomar decisões, apreciar valores e fazer juízo de valor, dado que a atividade exige dele o exercício da reflexão (NÉRICI, 1989).

Ribeiro (2008) relata algumas desvantagens da PBL: dificuldade dos estudantes em participar e interagir em grupos, por serem individualistas, competitivos e introvertidos e, por este motivo, não se adaptarem à

natureza participativa e colaborativa da metodologia; exposição a conteúdos extensos, que demanda uma enorme quantidade de tempo; necessidade de um tempo muito maior de dedicação, principalmente no início, tanto para estudantes quanto para docentes, devido à necessidade de elaborar o processo e executar a dinâmica do método; dificuldade em elaborar os problemas de algumas áreas do conhecimento para a metodologia PBL, dentre outros.

Diante do cenário das vantagens e desvantagens, para que o docente possa aplicar a metodologia precisa observar quatro componentes básicos na PBL: (1) estudante: ator principal do processo de aprendizagem; (2) docente ou tutor: condutor do processo de aprendizagem; (3) problema: estímulo para o processo de aprendizagem; (4) aprendizagem: centrada no estudante.

O uso de metodologias ativas como a PBL, em conjunto com *software* educativos que utilizam a internet pelos *smartphones*, tem favorecido o desenvolvimento das aulas em todos os níveis. Vários cursos presenciais ou que se utilizam da Educação a Distância (EaD) vêm utilizando a metodologia PBL.

No caso do uso da PBL, as propostas devem seguir a dinâmica tutorial descrita por Delisle (1997): ter um ponto de partida que poderá ser realizado por interpretação e leitura do problema; promover *brainstorm* (tempestade de ideias) sobre o tema a ser estudado com os estudantes; realizar sistematização das ideias; formular questões tendo como objetivo a solução das mesmas; ter metas de aprendizagem que serão alcançadas e definidas pelos estudantes; avaliar o processo, tendo em vista analisar o comportamento perante o grupo, com avaliação realizada pelo tutor e/ou pelos estudantes; retomar seguimento. A cada nova sessão tutorial repete-se a anterior com objetivo de rever se as metas de aprendizagem foram alcançadas, por intermédio das questões ora formuladas pelos tutores.

3. Resolução de Problemas: o foco da PBL

As metodologias ativas são focadas nos estudantes, nos conhecimentos prévios que os mesmos possuem da realidade do meio social em que estão inseridos e no conhecimento técnico adquirido em suas respectivas formações. Além disso, o papel dos docentes é o de atuar como auxiliares na busca do conhecimento proposto a esses estudantes, pois cabe a eles conduzirem as pesquisas, interações e discussões sobre sua formação profissional. De acordo com Gorbaneff (2010, p. 26, tradução do autor), a PBL

adquire diferentes formas. O que as une é a convicção dos professores que a aprendizagem se inicia quando os alunos sentem a necessidade de resolver um problema. De acordo com este método, o professor, diferente de uma aula tradicional, não explica os conceitos nem as teorias, ele somente inicia a discussão com a apresentação do problema para os estudantes. Os alunos se reúnem em grupos e tentam solucionar o problema. No transcorrer da discussão, eles identificam os vazios de seus conhecimentos prévios que os impedem de compreender e resolver o problema. Uma vez identificados esses vazios, os estudantes começam a procura da teoria que falta. O professor participa nas discussões na qualidade de assessor na busca das fontes de informação.

Para Borochovicus e Tortella (2014), a PBL tem como propósito tornar o estudante capaz de construir o aprendizado conceitual, procedimental e atitudinal, por meio de problemas propostos que o expõe a situações motivadoras e o prepara para o mundo do trabalho. Para Ribeiro (2008, p. 106), a “PBL é uma metodologia de ensino e aprendizagem colaborativa, construtivista e contextualizada que usa problemas da vida real para iniciar, motivar e focar na construção de conhecimentos”. Os problemas devem espelhar situações profissionais reais, ter informações insuficientes e perguntas não respondidas. Podem ser problemas que pedem soluções reais por pessoas ou organizações reais e envolvem diretamente os estudantes na exploração de uma área de estudo, cujas soluções são potencialmente aplicáveis em seus contextos

de origem.

Os problemas podem ser apresentados na forma de texto, vídeo, dramatização, entrevista com pessoas da comunidade afetadas ou interessadas na resolução do mesmo. Quando introduzidas na forma de textos, as situações-problema são narrativas (escritas) sobre desafios ou dilemas enfrentados pelos personagens, que demandam o uso de conhecimentos, a busca de informações e a tomada de decisões, para identificar as questões principais e chegar a soluções plausíveis. Essas situações-problema podem ser originais, adaptadas de livros-texto, artigos de revistas, periódicos científicos e jornais. Podem ser disponibilizadas à medida que os estudantes se aprofundam no processo de solução, ajudando-os a descartarem algumas hipóteses levantadas inicialmente e a acrescentarem outras mais próximas do cerne do problema em questão.

Nesta metodologia, o estudante desenvolve a capacidade de descobrir e usar informações, construir suas próprias habilidades para resolver problemas e aprender o conteúdo necessário. Os estudantes necessitam, para isso, de um conjunto de conhecimentos essenciais para o uso de forma eficaz na solução de problemas dentro e fora da universidade, ampliação ou melhora do seu conhecimento e desenvolvimento de estratégias para lidar com problemas futuros (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014).

Na PBL, os docentes assumem diferentes papéis: mediar discussões; atuar para manter grupos de estudantes focados em um problema ou questão específica; motivar estudantes a se envolverem com as tarefas requeridas no processo de busca de solução; estimular o uso da função de pensar, observar, raciocinar e entender. São orientadores de processos investigativos, no sentido de abrir espaço para o aparecimento de novas estratégias e alternativas criativas e originais de soluções, além de serem mediadores entre os estudantes e os recursos das TDIC para potencializar as possibilidades de cooperação entre grupos.

4. Sequências Didáticas com PBL

A PBL é uma metodologia ativa de ensino usada tanto na educação presencial quanto na EaD, em que a aprendizagem é realizada através de problemas resolvidos pelos estudantes. O problema é a ferramenta para motivar a aprendizagem, conduzindo o estudante a resgatar conhecimentos arquivados na memória, além de instigar dúvidas científicas, interagir com os colegas, integrar saberes e dirigir o estudo (MEZZARI, 2011).

Na PBL o estudante é ativo na busca e aprendizagem de novos conhecimentos. Geralmente, os alunos são agrupados formando equipes colaborativas de aprendizagem, podendo utilizar várias ferramentas para a pesquisa e busca de conhecimentos a fim de solucionar os problemas. Desta forma, a PBL desenvolve habilidades (ALLEN; DONHAM; BERNHARDT, 2011) como pesquisa, trabalho em equipe/grupo, comunicação, escrita e crescimento cognitivo nos estudantes. Estes aprendem a aprender e o ensino é encarado de maneira integrada e integrando os conteúdos (BERBEL, 1998). Cabe ao docente e tutor elaborar os problemas e conduzir os grupos em seu trabalho de resolução de problemas, além de avaliar o momento de aplicação da metodologia. Eles serão guias no processo de aprendizagem e não mais os únicos detentores de conhecimento.

Ao docente/tutor cabe estabelecer quais objetivos cognitivos são esperados na resolução de cada problema. Esses objetivos, previamente traçados, podem envolver mais de um conteúdo de mais de uma disciplina, daí a importância de um planejamento antecipado e da participação e colaboração entre docentes e tutores.

Os estudantes podem ser divididos em grupos, nos quais têm funções predefinidas assumindo papéis, tais como coordenador, relator etc. É importante que os estudantes mudem de papéis de forma que cada um assuma todos, dinâmica que poderá ocorrer para cada novo problema apresentado.

Neste contexto, ao ser lançado o problema, o grupo de estudantes define os papéis e algumas dimensões, tais como: certezas

provisórias, dúvidas provisórias, objetivos, desenvolvimento e sistematização. A organização dessas dimensões depende do grupo (BACKES; SCHLEMMER, 2013).

É notória a importância do uso das TDIC em sala de aula, desta forma, serão apresentadas duas sequências didáticas envolvendo o uso de TDIC e PBL em sala de aula no ensino superior.

A primeira sequência didática trata do uso da PBL via grupo de estudo que utiliza a ferramenta de comunicação WhatsApp, criado no primeiro período do curso de Sistema de Informação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) Campus Penedo, do qual participam a docente e seis estudantes. Nessa sequência didática, foi utilizado o *software Unity 3D*, que se apresenta como aplicativo de fácil instalação e uso, apesar de necessitar de conhecimento em programação, para ajudar na construção de jogos em duas ou três dimensões, em que podem ser inseridos áudios, imagens etc. Possui janelas e áreas nas quais a cena do jogo é desenvolvida, área de hierarquia na qual constam os objetos do jogo, área de projeto formada pelas pastas e arquivos do jogo e área inspetor local, onde são criadas as características dos objetos (CARVALHO, 2015).

A sequência apresentada relata um problema e a construção de um jogo didático para ajudar na assimilação de determinado conhecimento contemplado em determinada disciplina, indicando como ferramenta para facilitar a resolução deste problema o *Unity 3D*.

A motivação para a criação do grupo de estudo foi devido ao fato de alguns estudantes apresentarem interesse em aprender a programar e aprender outros temas relacionados ao curso. A fim de não desmotivar os mesmos, a docente resolveu criar um grupo de estudo, que realizava um encontro semanal presencial às quintas-feiras, e as demais atividades eram realizadas *on-line* via aplicativo WhatsApp. Os algoritmos eram sugeridos no grupo de WhatsApp e os estudantes os resolviam através de interações dentro do grupo entre eles próprios. Quando necessário a docente contribuía com dicas para a solução dos algoritmos e/ou informava se o caminho seguido pelos estudantes estava correto ou não. Nos encontros presenciais, as soluções eram socializadas, e temas

relacionados ao curso foram propostos para os estudantes estudarem e socializarem, via seminário, no encontro seguinte.

A segunda sequência didática foi aplicada a um grupo constituído pelos estudantes do 1º e 3º períodos do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), totalizando 41 alunos e o docente da disciplina. Esta sequência fez uso do aplicativo *Socrative* e utilizou a metodologia PBL aplicada a ele, bem como o uso da ferramenta e-mail para comunicação entre os grupos criados durante a realização da metodologia ativa, o que permitiu sua avaliação pelo uso do *Socrative*, uma vez que o aplicativo concedia ao docente a tarefa de criar/elaborar testes que simulassem situações de corrida do conhecimento e/ou *quizzes*, podendo avaliar se os objetivos propostos na metodologia foram alcançados.

O *e-mail*, por sua vez, viabilizou a comunicação entre os envolvidos e a participação dos estudantes nos momentos não presenciais, o que ajudava na resolução dos questionários e no tira-dúvidas. Também se mostrou uma excelente ferramenta para avaliação da metodologia, bem como da participação dos tutores.

A metodologia PBL, via grupos de estudos, viabilizou a comunicação pela ferramenta de interação social *e-mail*. Os estudantes, ao realizarem as atividades de PBL em sala de aula, podiam a qualquer momento entrar em contato com o docente da disciplina para sanar algumas dúvidas referentes ao conteúdo. Para cada grupo, o líder criou uma conta de *e-mail*. Todos os componentes tinham acesso ao usuário e senha. Os estudantes acessavam o *e-mail* e encaminhavam ao docente as dúvidas referentes ao conteúdo. O docente respondia aos questionamentos e dava *feedback* relacionados às possíveis soluções. Para evitar desestímulo dos estudantes, o docente tinha um tempo de retorno que não poderia passar de 24 horas.

Próximo à fase final do processo, no final do semestre, o docente utilizou o aplicativo *Socrative* para avaliar a aprendizagem dos estudantes. Por intermédio do *software* foi possível perceber quais pontos relacionados ao estudo do conteúdo mereciam atenção.

Com o objetivo de verificar a satisfação dos estudantes do curso superior em Sistemas de Informação da UFAL/Penedo que utilizaram o WhatsApp e dos estudantes do curso superior de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do IFSC/ Campus Canoinhas que usaram o *e-mail* e o *Socrative*, foi aplicado um questionário com seis perguntas acerca da eficiência da metodologia PBL, sendo: você acha satisfatória a metodologia PBL?; a PBL contribuiu para sua aprendizagem?; o tempo de uma semana para a pesquisa e resolução dos temas apresentados foi suficiente?; a metodologia de estudo contribui para você melhorar sua capacidade de pesquisa e aprendizagem?; você mudaria a metodologia adotada?; você pretende continuar no grupo?

Para o grupo de estudo dos estudantes da UFAL, o questionário foi aplicado aos seis discentes no fim de seis meses de uso da metodologia PBL e o resultado foi bastante satisfatório. Para as cinco primeiras perguntas todos os estudantes responderam “sim”, e fizeram questão de escrever comentários, como: “a metodologia é muito satisfatória, pois aprofunda meus conhecimentos e aprendo a trabalhar em equipe”; “contribui para a aprendizagem e vai contribuir ainda mais”, “sim, pois adquiri mais conhecimento”; “tempo de uma semana é supersuficiente”; “os exercícios propostos eram resolvidos em tempo hábil, uma semana é suficiente”; “aumentou minha capacidade de pesquisa, uma vez que possibilita uma gama enorme de ideias e conteúdos, fontes de pesquisa etc”; “mudaria o local dos encontros presenciais, colocando os mesmos em um laboratório de informática”.

Para a sexta e última pergunta, apenas um estudante respondeu que não pretende continuar no grupo por ter transferido o curso, não pela atividade em si. Outros dois estudantes, embora pretendam continuar no grupo, citaram a dificuldade dos mesmos por não possuírem computador. Ou seja, todos aprovam a PBL e a forma como a mesma foi utilizada.

Para o grupo de estudo formado pelos 41 estudantes do IFSC, o mesmo questionário foi aplicado, sendo respondido por 28 estudantes do 1º período e 13 do 3º período. Os estudantes do 1º período que estão utilizando a metodologia PBL para aprendizagem cursavam a disciplina Arquitetura de Computadores, com 80 horas e dois encontros

semanais. Os estudantes do 3º período cursavam a disciplina de Redes de Computadores com 80 horas e dois encontros presenciais. A metodologia teve início no mês de fevereiro e finalizou em junho de 2017.

Para avaliar o processo de aprendizagem dos estudantes, no final do processo foi implementado o uso do aplicativo *Socrative*, que permite criar uma base de conhecimento a ser aplicada aos grupos. Tal base tem como objetivo avaliar a aprendizagem das referidas turmas (FERREIRA; OGLIARI, 2015).

A análise partiu da verificação das respostas de cada estudante. Por exemplo, no questionamento 1, dois alunos do 1º período e dois do 2º período não consideraram a metodologia proveitosa. Os estudantes justificaram que preferem trabalhar individualmente, pois não conseguem desenvolver a atividade seguindo a metodologia PBL de maneira sistemática, o que pode ser um ponto importante de análise para o docente diante da metodologia, pois se verifica que esses estudantes necessitam de atenção no quesito comunicação. Na questão de número 2, muitos se mostraram bastante estimulados, pois diante da metodologia estavam realizando algo novo. Os problemas elencados na metodologia PBL também permitiam que os mesmos optassem por outras formas de pesquisa que as tradicionalmente utilizadas apenas em sala de aula.

Em relação ao tempo de socialização, três estudantes, dois do 1º período e um do 3º período, informaram que não tiveram tempo suficiente para analisar. Dentre as justificativas estavam: cansaço, pois era a última aula do período noturno em uma sexta-feira; mais tempo de interação perante um problema e alguns estudantes disseram que não estudaram o conteúdo, prejudicando o *brainstorm* solicitado pela metodologia.

Da análise do questionário, de forma geral, das 41 respostas, apenas dois estudantes responderam, na questão de número 4, que o grupo não contribuiu para melhorar sua capacidade de pesquisa e aprendizagem. Na análise do perfil desses estudantes foi verificado que os mesmos já possuem graduação e conhecimentos na área. As justificativas dadas por eles condicionam a sugerir que os mesmos, por terem conhecimentos acima do nível do grupo, sempre queriam estar à frente, assumindo a postura de líderes, porém, na metodologia PBL, os estudantes devem

experienciar diferentes contextos durante a atividade. Ainda sobre o questionamento 4, os dois estudantes que responderam de maneira negativa são do 3º período, levando a definir que na turma do 1º período a maioria aprova a PBL e continuaria.

Na questão 5, acerca do que mudariam na metodologia, 25% dos estudantes gostariam que os grupos fossem menores, em torno de quatro estudantes, ao invés de 6, pois o intuito era viabilizar os papéis representados por eles. Diante da metodologia, ansiavam por mais papéis, além dos apresentados.

Em relação à formação dos grupos, apenas dois estudantes informaram que não continuariam na equipe por se acharem com mais capacidade e conhecimento do que os demais. A grande maioria informou que permaneceria no grupo indicando, ainda, pontos positivos, como: o grupo foi dedicado e o trabalho em equipe foi proveitoso; as equipes tinham responsabilidade sobre seus papéis e sobre os conteúdos; o grupo debatia bem os conteúdos e o acompanhamento do docente era bastante estimulante.

De forma geral, os grupos desempenharam um papel satisfatório. Ao se utilizar a metodologia ativa e aplicá-la a um grupo de estudantes, que até o determinado momento não havia experimentado outras formas de ensino/aprendizagem, foi proporcionada uma melhor comunicação entre eles, bem como o conhecimento de ferramentas de interação durante as aulas.

5. Considerações Finais

É notória a necessidade de adequação das aulas à realidade tecnológica vivenciada pelos estudantes. Da mesma forma, é fundamental a busca por conhecimentos e por autonomia no processo de aprendizagem, características adquiridas com o uso da PBL.

Pode-se comprovar que a PBL é uma metodologia de ensino estimulante para ser aplicada no ensino superior, tanto presencial quanto a distância, apesar de necessitar de mais preparação por parte de docentes e tutores.

Foram observadas dificuldades na execução da metodologia por docentes e, com o intuito de ajudá-los, neste artigo, foram apresentadas duas sequências didáticas utilizando TDIC e PBL, voltadas para estudantes de cursos ligados à área da Computação, além de exemplos de duas possibilidades de uso da PBL tanto presencialmente quanto a distância.

A primeira sequência didática tratou do uso da PBL, via grupo de estudo, para o ensino de lógica de programação e algoritmo, com a utilização da ferramenta de comunicação WhatsApp. A docente ministrou o conteúdo teórico em sala de aula e lançou os problemas, em sua maioria algoritmos, por meio dessa ferramenta de comunicação, em que estudantes debatiam possíveis soluções, tiravam dúvidas e apresentavam propostas de soluções para os problemas. Houve melhor motivação, interesse e participação ativa dos alunos, contribuindo, inclusive, para melhoria nas notas de cada um.

A segunda sequência didática, com a metodologia PBL, fez uso do aplicativo *Socrative*, e a ferramenta de comunicação para os momentos não presenciais foi o *e-mail*, em que os estudantes tiravam suas dúvidas com o docente durante o processo de resolução dos problemas lançados nos encontros presenciais.

De forma geral, os grupos desempenharam um papel satisfatório. Ao utilizar a metodologia ativa e aplicá-la a um grupo de estudantes que não havia experimentado outras formas de ensino/aprendizagem, foi proporcionada uma melhor comunicação entre eles, bem como o conhecimento de ferramentas de interação durante as aulas.

Os resultados dos questionários aplicados aos estudantes nas duas sequências e em diferentes cursos de diferentes instituições comprovaram a eficiência do uso da PBL, independente da área de conhecimento abordada.

Referências

ALLEN, D. E.; DONHAM, R. S; BERNHARDT, S. A. Problem-based learning. **New Directions for Teaching and Learning**, [S. l.], v. 2011, n. 128, p. 21-29, win. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/tl.465>. Acesso em: 21 jan. 2021.

AMARAL, N. C. A educação superior brasileira: dilemas, desafios e comparações. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 66, p. 717-736, jul./set. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782016216637>. Acesso em: 21 jan. 2021.

BACKES, L.; SCHLEMMER, E. Práticas pedagógicas na perspectiva do hibridismo tecnológica digital. **Revista Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 13, n. 38, p. 243-266, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7213/diologo.educ.7644>. Acesso em: 21 jan. 2021.

BERBEL, N. A. A Problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139-154, fev. 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-32831998000100008>. Acesso em: 21 jan. 2021.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-294, abr./jun. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362014000200002>. Acesso em: 21 jan. 2021.

CARVALHO, A. A. (org.). **Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários**. Lisboa: Ministério da Educação, 2015. p. 346-359.

COLL, C. *et al.* Os ambientes virtuais de aprendizagem baseados na análise de casos e na resolução de problemas. In: COLL, C.; MORENO, C. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 188-205.

DELISLE, R. **How to use problem-based learning in the classroom.** Alexandria: ASCD, 1997.

FERREIRA, L. R.; OGLIARI, C. R. A contribuição do software Socrative como suporte pedagógico ao ensino médio. Ensaio com professores de geografia. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, Curitiba. Anais eletrônicos [...].* Curitiba: PUCPR, 2015. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18176_7822.pdf. Acesso em: 2 abr. 2017.

GIL, A. C. **Didática do ensino superior.** São Paulo: Atlas, 2012.

GORBANEFF, Y. Qué se puede aprender de la literatura sobre el aprendizaje basado en problemas. **Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada**, Bogotá, v. 18, n. 1, p. 61-74, jun. 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/909/90920479003.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

MERCADO, L. P. Tecnologias digitais e educação a distância: letramento digital e formação de professores. *In: CAVALCANTE, M. M. et al (org.). Didática e prática de ensino: diálogos sobre a escola, a formação de professores e a sociedade.* livro 4. Fortaleza: EdUECE, 2014. p. 333-334. Disponível em: http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro4/21.%20TECNOLOGIAS%20DIGITAIS%20E%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20A%20DIST%C3%82NCIA_%20LETRAMENTO.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

MEZZARI, A. O Uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Porto Alegre, v. 35, n. 1, p. 114-121, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbem/v35n1/a16v35n1.pdf>. Acesso em: 21 de jan. 2021.

NÉRICI, I. G. **Metodologia do ensino: uma introdução.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

RIBEIRO, L. R. **Aprendizagem baseada em problema (PBL): uma experiência no ensino superior.** São Carlos: EduFSCar, 2008.

RUIZ-MORENO, L.; LEITE, M. T. M.; AJZEN, C. Formação didático-pedagógica em saúde: habilidades cognitivas desenvolvidas pelos pós-graduandos no ambiente virtual de aprendizagem. *Ciênc. educ. (Bauru)*, Bauru, v. 19, n. 1, p. 217-229, 2013. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000100015&lng=en&nrm=iso. Acesso: 12 mar. 2021.

SILVA, S. Aprendizagem ativa. *Revista Educação*, [S. l.], 2013. Disponível em: <http://www.revistaeducacao.com.br/aprendizagem-ativa/>. Acesso em: 21 de jan. 2021.

VEIGA, I. (org.). **Formação médica e aprendizagem baseada em problemas**. Campinas: Papirus, 2015.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: PEREIRA, Flavio; MERCADO, Luis Paulo Leopoldo; SECCO, Rosemeire Lima. *Problem based learning com tecnologias digitais da informação e comunicação na aprendizagem no ensino de computação*. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, V2, 2021. <http://dx.doi.org/10.17143/rbaad.v20i1.518>.

Autores Correspondentes

Flavio Pereira

E-mail: flaviopds@gmail.com

Luis Paulo Leopoldo Mercado

E-mail: luispaulomercado@gmail.com

Rosemeire Lima Secco

E-mail: rosemeirelimasecco1@gmail.com