

Aprendizagem Baseada em Problemas e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: explorando a aplicação e as possibilidades

Vanessa dos Anjos Borgesⁱ

Sidinei de Oliveira Sousaⁱⁱ

Resumo

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) têm transformado significativamente a educação, possibilitando a adoção de metodologias ativas que colocam o estudante como protagonista dos processos de aprendizagem. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo demonstrar a importância da utilização da plataforma digital *Be Active* segundo a metodologia *Problem Based Learning* (PBL), ou Aprendizagem Baseada em Problemas, em português. Para tanto, foi utilizada uma abordagem qualitativa e descritiva para analisar as funcionalidades da plataforma educacional *Be Active* com base nos preceitos da PBL. A análise destacou a importância dos recursos oferecidos pela plataforma para facilitar a aplicação da metodologia pelos docentes e promover a interação entre os estudantes, incentivando a colaboração no desenvolvimento das atividades.

Palavras-chave: PBL; *Be active*; TDIC; Metodologia ativa.

Problem Based Learning and Information and Communication Technologies: exploring application and possibilities

Abstract

Information and Communication Technologies (ICT) have significantly transformed education, enabling the adoption of active methodologies that place the student as protagonist of the learning processes. In this context, this work aims to demonstrate the importance of using the digital platform 'Be Active' following the Problem Based Learning (PBL) methodology, known as 'Aprendizagem Baseada em Problemas', in Portuguese. To achieve this, a qualitative and descriptive approach was used in order to analyze the functionalities of the educational platform 'Be Active' based on the principles of the PBL. The analysis highlighted the importance of the resources offered by the platform to facilitate the application of the methodology by teachers and promote interaction among students, encouraging collaboration in the development of activities.

Keywords: PBL; *Be active*; ICT; Active methodology.

ⁱ Mestre em Ciência da Computação. Professora de Ensino Superior do Instituto de Ciência e Tecnologia Centro Paula Souza. E-mail: vanessa.borges2@fatec.sp.gov.br. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1815-6292>

ⁱⁱ Doutor em Educação. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Oeste Paulista (Unoeste) e Professor do Instituto de Ciência e Tecnologia Centro Paula Souza. E-mail: sidinei@unoeste.br. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7101-8214>.

Aprendizaje Basado en Problemas y las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación: explorando la aplicación y las posibilidades

Resumen

Las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC) han transformado significativamente la educación, posibilitando la adopción de metodologías activas que colocan al estudiante como protagonista de los procesos de aprendizaje. En este contexto, este trabajo tiene el objetivo de demostrar la importancia de la utilización de la plataforma digital Be Active según la metodología del Problem Based Learning (PBL), [Aprendizaje Basado en Problemas], o Aprendizagem Baseada em Problemas, en portugués. Para ello, fue utilizado un enfoque cualitativo y descriptivo para analizar las funcionalidades de la plataforma educativa Be Active con base en los principios de la PBL. El análisis destacó la importancia de los recursos ofrecidos por la plataforma para facilitar la aplicación de la metodología por los docentes y promover la interacción entre los estudiantes, incentivando la colaboración en el desarrollo de las actividades.

Palabras clave: PBL; Be active; TDIC; Metodología activa.

1 INTRODUÇÃO

Os desafios contemporâneos da educação estão trazendo novas perspectivas para os processos de ensino e de aprendizagem, sendo especialmente importante que os estudantes reconheçam que eles próprios são responsáveis pela construção do conhecimento. Para Hargreaves (2004), na sociedade do conhecimento, o ensino está intimamente ligado à aprendizagem cognitiva sofisticada, que requer um repertório cada vez mais amplo de práticas de ensino embasadas em pesquisas, bem como uma abordagem de aprendizagem contínua e autorreflexiva por parte dos profissionais da educação.

Nesse sentido, é fundamental que os professores assumam o papel de ativar o protagonismo dos estudantes, atuando como orientadores e facilitadores nos processos de aprendizagem. Ao promover a autonomia dos estudantes, os educadores podem trabalhar a formação dos estudantes de maneira integrada, levando em consideração tanto seu desenvolvimento técnico-científico quanto a construção de valores éticos e sociais (Cruz; Nascimento; Viana, 2019).

A utilização de metodologias ativas pode ser um dos meios de ativar tal protagonismo. Para Peña *et al.* (2018), as metodologias ativas possibilitam a participação ativa dos estudantes em sala de aula, conferindo-lhes maior autonomia nos processos de aprendizagem. Tal aspecto contribui significativamente para manter o dinamismo do ensino e da aprendizagem, pois o

conteúdo não se limita a um roteiro elaborado pelo docente, deriva do envolvimento efetivo dos estudantes.

É possível observar que as metodologias ativas, reconhecidamente eficazes no processo educativo, também têm um impacto significativo na elaboração de currículos mais flexíveis e alinhados com as demandas atuais da formação dos estudantes. De acordo com Tibério, Atta e Lichtenstein (2003, p. 79):

Os currículos baseados em solução de problemas apresentam características que os diferenciam dos tradicionais, principalmente por serem divididos em Blocos Temáticos e não em Disciplinas, sendo as atividades didáticas desenvolvidas em pequenos grupos com tutores em contraposição a aulas formais com grande número de alunos.

Um currículo flexível apresenta-se como um elemento que aponta um caminho a ser seguido, não estático nem padronizado, que apresenta novas possibilidades para componentes curriculares, fazendo que se aproximem dos estudantes, com vistas ao seu desenvolvimento de modo ativo, atraente e interessante (Araujo; Oliveira, 2021).

Para Morán (2015), a escola atenta às novas exigências atuais da sociedade deve se organizar de maneira estratégica, formando professores e estudantes para que trabalhem utilizando metodologias ativas e currículos flexíveis. Estes estão relacionados ao contexto e às influências históricas e ideológicas que contribuem para a formação do indivíduo, além de ganharem correspondência com a prática educacional a partir do estabelecimento de relações com o contemporâneo (Metz, 2020). Nesse sentido, Jonker, März e Voogt (2020) consideram que, nos últimos anos, o processo educativo formal tem se caracterizado por um aumento significativo na diversidade dos estudantes. Esse aumento tem indicado a necessidade de currículos mais responsivos e personalizados, que possam se adaptar às necessidades, pontos fortes e interesses dos estudantes. Como resultado, muitas instituições educacionais têm atendido a essas necessidades, criando currículos mais flexíveis que permitem uma maior personalização do ensino e da aprendizagem.

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) são grandes aliadas das metodologias ativas ao fornecerem um conjunto de recursos que possibilitam a estudantes e professores realizarem as atividades de maneira automatizada, com eficiência e agilidade (Gitahy; Sousa; Gitahy Neto, 2019). Alinhada a essas perspectivas, *Be Active* é uma plataforma

de desenvolvimento de práticas baseadas em metodologias ativas. Consiste em um ambiente informacional digital capaz de fornecer uma variedade de metodologias ativas e avaliações de estilos de aprendizagem com recursos *online* (Be Active, 2023). Dentre as funcionalidades relacionadas às metodologias ativas, a ferramenta apresenta uma seção destinada a apoiar professores a aplicarem metodologias ativas como *Peer Instruction* (Instrução por Pares), *Team Based Learning* – TBL (Aprendizagem Baseada em Equipes) e a metodologia *Problem Based Learning* – PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas).

A metodologia PBL, de acordo com Sousa (2010a, p. 240-241), “[...] é uma estratégia de aprendizagem em que os alunos trabalham em grupos com o objetivo de resolver um problema. É uma estratégia centrada no aluno, que deixa de ser o receptor passivo do conhecimento e passa a ser o agente principal responsável por seu aprendizado [...]”. A PBL é possivelmente uma das metodologias ativas que mais utilizam recursos de TDIC aplicadas em diversos contextos educacionais para o desenvolvimento de suas etapas. Dentre as áreas de conhecimento, a Medicina destaca-se no uso da PBL pelo próprio contexto em que a metodologia foi concebida.

Lopes *et al.* (2020) constataram que os índices de autoeficácia dos estudantes que executam as estratégias da PBL são maiores do que de estudantes que se apropriam do conhecimento de acordo com a metodologia tradicional. No estudo desenvolvido por Dias-Lima *et al.* (2019), os autores relatam que, com a aplicação da PBL juntamente com o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Moodle*, foi possível notar que os estudantes desenvolveram interações mais amplas entre eles e os docentes, além de propiciar o desenvolvimento de habilidades, competências e construção de saberes.

Outras áreas também apresentam resultados positivos na aplicação da PBL aliada às TDIC. No trabalho desenvolvido por Santos *et al.* (2019), foram relatados os resultados positivos e promissores do desenvolvimento de um projeto realizado com estudantes da rede pública do estado do Amazonas, com a finalidade de apresentar as possibilidades de carreira na área da Tecnologia da Informação, a partir de práticas pedagógicas utilizando a PBL e conceitos de Pensamento Computacional e Robótica.

Entendendo a importância da relação entre metodologias ativas e as TDIC, este trabalho tem por objetivo demonstrar a importância da utilização de ferramentas de TDIC no contexto

das Metodologias Ativas, a partir da análise das funcionalidades disponibilizadas pela plataforma *Be Active* no que se refere à PBL.

2 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A PBL remonta aos anos finais da década de 1960 e início de 1970, na Faculdade de Medicina da Universidade de McMaster, no Canadá, onde foram propostas as primeiras atividades relacionadas à resolução de problemas para fins educacionais. Entretanto, foi na Universidade de Maastricht, na Holanda, que a prática da PBL adquiriu estrutura para sua definição metodológica (Penaforte, 2001).

No Brasil, as primeiras instituições a utilizarem a metodologia ativa em seus currículos foram a Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA) e a Universidade Estadual de Londrina (UEL), adotando, assim, um elenco de situações que integram diversos conhecimentos, sistematizados em problemas e divididos em períodos ao longo do curso (Berbel, 1998).

A PBL tem como fundamento “[...] a teoria racionalista de conhecimento, segundo a qual o conhecimento dos fatos é primariamente um produto da nossa capacidade de pensamento e, portanto, de dedução” (Tibério; Atta; Lichtenstein, 2003, p. 78). O processo de aprendizagem com PBL começa quando o professor apresenta aos estudantes um problema sem fornecer informações prévias sobre ele. Em seguida, os estudantes trabalham em pequenos grupos para apresentar uma solução ao problema. O resultado dessas interações deve gerar questões de aprendizagem que levem os estudantes a realizarem estudos autônomos antes de voltar à discussão em grupo e compartilhar o conhecimento adquirido para resolver o problema (Sousa, 2010b).

O Referencial de Maastricht, proposto pela Universidade de Maastricht desde a sua criação (Deelman; Hoerberigs, 2009), propõe sete etapas para que os grupos de estudantes resolvam os problemas, sendo eles:

1. Leitura da situação-problema e esclarecimento de termos desconhecidos.
2. Identificação do problema proposto pelo enunciado.
3. Discussão do problema e formulação de hipóteses para resolvê-lo.
4. Resumo das hipóteses.

5. Formulação dos objetivos de aprendizagem. Com base nos conhecimentos prévios, são identificados os assuntos que devem ser estudados para a resolução do problema.
6. Estudo autônomo dos assuntos levantados no passo anterior.
7. Retorno ao grupo tutorial para discutir novamente o problema à luz dos novos conhecimentos adquiridos na fase de estudo autônomo (Berbel, 1998, p. 145-147).

Para Sousa (2010b), a metodologia PBL requer uma mudança profunda na cultura e na estrutura da escola, que deve passar a valorizar a aprendizagem ativa e colaborativa, em detrimento da abordagem centrada no professor. Nesse sentido, Sousa (2010b, p. 27) chama atenção para o fato de que:

Instigar os alunos a construir o próprio conhecimento não é tarefa fácil. Ela exige do professor a elaboração de estratégias para a apresentação dos problemas que serão o ponto de partida do aprendizado. O aluno também passa por mudanças profundas em sua postura como aprendiz, pois se vê diante da ruptura de um paradigma que vigora desde os seus primeiros anos na escola. Agora ele é o agente ativo da construção do conhecimento e não mais o receptor.

Quando se trata do formato da PBL, é importante ressaltar que, embora a metodologia tenha sido concebida originalmente como uma proposta curricular, existem diversas maneiras de utilizá-la.

A PBL pode ser empregada como um núcleo central do currículo, em que os problemas a serem resolvidos ocupam um papel central e outras disciplinas oferecem suporte, inclusive com aulas expositivas. Nesse caso, o modelo é chamado de “PBL Híbrido”. Há também o formato conhecido como “PBL Parcial”, em que a PBL é utilizada em uma ou mais disciplinas de um currículo tradicional. Além disso, a PBL pode ser utilizada de forma pontual em momentos específicos de aulas expositivas, com o objetivo de integrar conhecimentos ou aprofundar determinados conteúdos. Esse modelo é chamado de “PBL Pontual”. Vale ressaltar que cada formato apresenta vantagens e desafios distintos, e a escolha do modelo mais adequado dependerá das características do público-alvo, do contexto educacional e dos objetivos de aprendizagem estabelecidos (Ribeiro, 2008).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo se caracteriza por ser de abordagem qualitativa e de natureza descritiva, uma vez que descreve e analisa as características de um fenômeno, neste caso, as características ou funcionalidades da plataforma *Be Active* para a proposição da metodologia PBL. Segundo Gil (2008, p. 28): “As pesquisas deste tipo têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Para viabilizar a análise do uso das TDIC em conjunto com a metodologia PBL, foi necessário realizar um levantamento exploratório preliminar. Para isso, foi realizada uma pesquisa nas bases de acervo bibliográfico digital da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Periódicos CAPES), utilizando os descritores “Aprendizagem Baseada em Problemas” e “Tecnologia da Informação”. A partir dos resultados encontrados, foram analisados os resumos dos trabalhos para identificar o uso de ferramentas de TDIC que pudessem contribuir especificamente para a realização das atividades propostas pela PBL.

O Quadro 1 sintetiza o resultado de buscas exploratórias sobre *softwares* e plataformas educacionais que apoiam a realização de atividades relacionadas à PBL publicadas nos últimos cinco anos.

Quadro 1 – Sintetização de *softwares* que apoiam a aplicação da PBL

(continua)

Nome da ferramenta/ Plataforma	Autoria	Características	Limitações
<i>PBL-Coach</i>	Bessa (2018)	Ambiente colaborativo que estimula a interação e a imersão de todos os envolvidos no desenvolvimento da metodologia PBL por meio de realidade virtual.	Apresenta funcionalidades para a realização de todas as etapas propostas pela metodologia PBL
<i>E-PBL</i>	Almeida <i>et al.</i> (2019)	Ferramenta que permite a criação de planos de aula baseados na metodologia PBL.	A ferramenta apresenta funcionalidades relacionadas apenas ao trabalho de planejamento do docente

Quadro 1 – Sintetização de *softwares* que apoiam a aplicação da PBL

(conclusão)

Nome da ferramenta/ Plataforma	Autoria	Características	Limitações
<i>PBL-VSII</i>	Sales e Pinto (2019)	Segunda versão de uma ferramenta para aplicação da PBL onde falhas foram corrigidas.	Apresenta funcionalidades para realização de todas as etapas propostas pela metodologia PBL
<i>PBL Planner Online</i>	Silva e Silva (2021)	Plataforma colaborativa para o planejamento de ensino na abordagem PBL.	A ferramenta não apresenta funcionalidades a serem utilizadas pelos estudantes, para que possam interagir e assim colaborar para a solução de um problema.
<i>PBL Student Board</i>	Nascimento (2022)	Desenvolvido em formato distribuído para que equipes possam interagir na solução de um problema.	Apresenta funcionalidades para realização de todas as etapas propostas pela metodologia PBL
<i>Be Active</i>	Santos <i>et al.</i> (2022)	Desenvolvido em formato distribuído para que seus usuários interajam na aplicação de diversas metodologias ativas e diagnósticos de aprendizagem.	Apresenta funcionalidades para realização de todas as etapas propostas pela metodologia PBL

Fonte: Os autores.

É importante destacar que, após a investigação realizada sobre cada uma das ferramentas, constatou-se que somente a *Be Active* está atualmente disponível *online* por meio do link www.beactive.com.br. As demais ferramentas não possuem acesso disponível ou não foram encontradas. Portanto, neste estudo, serão analisadas as funcionalidades disponibilizadas pela plataforma *Be Active* no que se refere ao apoio à implementação da PBL.

A plataforma *Be Active* é uma plataforma em ambiente *Web* que utiliza o princípio de *design* responsivo e possibilita seu acesso em qualquer dispositivo conectado à internet. É desenvolvida por uma equipe multidisciplinar composta por especialistas em Educação, Gestão e Tecnologia e vem sendo desenvolvida e aprimorada desde 2019 (Santos *et al.*, 2022).

Na plataforma, é possível utilizar recursos para realização de atividades de acordo com as seguintes metodologias ativas:

- *Peer Instruction* – Instrução por Pares: consiste em uma técnica interativa que promove a aprendizagem ativa entre estudantes. Como o nome da metodologia deixa claro, os estudantes são estimulados a explicar os conceitos uns aos outros. O papel do professor é apresentar questões que efetivamente promovam a compreensão de conceitos fundamentais de um conteúdo disciplinar. Ao responderem as questões, os estudantes têm a oportunidade de testar e compartilhar seus conhecimentos com seus pares (Gitahy; Sousa; Gitahy Neto, 2019).

- *Team Based Learning* – Aprendizagem Baseada em Equipes: é uma metodologia desenvolvida em três etapas: 1) Preparação; 2) Garantia de Preparo; e 3) Aplicação de conceitos. A metodologia propõe romper com o tradicionalismo em sala de aula a partir do estudo colaborativo (Santos *et al.*, 2022).

- *Problem Based Learning* – Aprendizagem Baseada em Problemas: na PBL, um problema é apresentado antes que o estudante investigue a teoria e desenvolva conhecimentos, habilidades e atitudes com objetivo de resolvê-lo (Sousa; Schlünzen Junior, 2010).

Além disso, são disponibilizados na plataforma três ferramentas para diagnóstico de estilos de aprendizado, a saber:

- David Kolb: modelo de diagnóstico baseado em 16 questões que tem por objetivo identificar como a pessoa prefere aprender ou ensinar, sendo os possíveis estilos de aprendizagem: visual, auditivo, leitura/escrita, cinestésico ou multimodal (Rocha, 2021).

- Honey-Alonso: questionário baseado em 20 itens divididos em quatro seções correspondentes aos quatro estilos de aprendizagem: ativo, reflexivo, teórico e pragmático (Miranda; Morais, 2008).

- VARK: tem por objetivo diagnosticar um ou mais estilos de aprendizagem de estudantes, que podem ser: visual (V – *visual*), auditivo (A – *Auditory*), de leitura ou escrita (R – *Read/write*) ou cinestésico (K – *Kinesthetic*), a partir de 16 questões (Castro-Silva; Maciel; Araújo, 2021).

Com o objetivo de destacar a relevância da sistematização e automação das atividades propostas pela PBL, serão apresentadas e analisadas as principais funcionalidades da plataforma *Be Active* para essa metodologia. Será estabelecida uma conexão entre essas funcionalidades, as etapas processuais da PBL, os conceitos e os autores que fundamentam cada

uma das práticas, a fim de evidenciar a importância da sua aplicação na promoção de uma educação mais significativa e alinhada aos pressupostos da metodologia.

4 PBL NA PLATAFORMA *BE ACTIVE*

Para fundamentar a contribuição da *Be Active* na aplicação da PBL, as seções 4.1 a 4.3 apresentam as funções da plataforma que se relacionam às etapas da metodologia PBL.

4.1 Funcionalidades relacionadas às etapas de leitura, esclarecimento de termos e identificação do problema

Para que possamos correlacionar as definições apresentadas sobre a aplicação da metodologia PBL com as funcionalidades da plataforma *Be Active*, é fundamental que todos os participantes da atividade realizem o seu registro na plataforma.

Ao realizar seu primeiro acesso, o usuário (estudante ou professor) precisa clicar na opção “Cadastre-se” conforme apresenta o contraste em amarelo na Figura 1.



Figura 1 – Barra de navegação da *homepage* da plataforma *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

No momento de seu cadastro, o usuário pode optar por uma das classificações de seu perfil, sendo elas a classificação de Participante ou Docente, conforme apresenta a Figura 2. É importante destacar que essa funcionalidade não é limitante, ou seja, caso necessário o usuário pode alternar entre esses perfis. Por exemplo, caso seja organizador de um evento, ele deve assumir o papel de docente; caso atue como participante, basta trocar seu perfil. Cumpre ressaltar que, na plataforma *Be Active*, é utilizada a nomenclatura “Participante” para referir-se ao estudante.



Figura 2 – Opções de papéis para acesso à *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

A Figura 3 apresenta essa funcionalidade mostrada ao usuário autenticado na barra de navegação principal da *Be Active*.

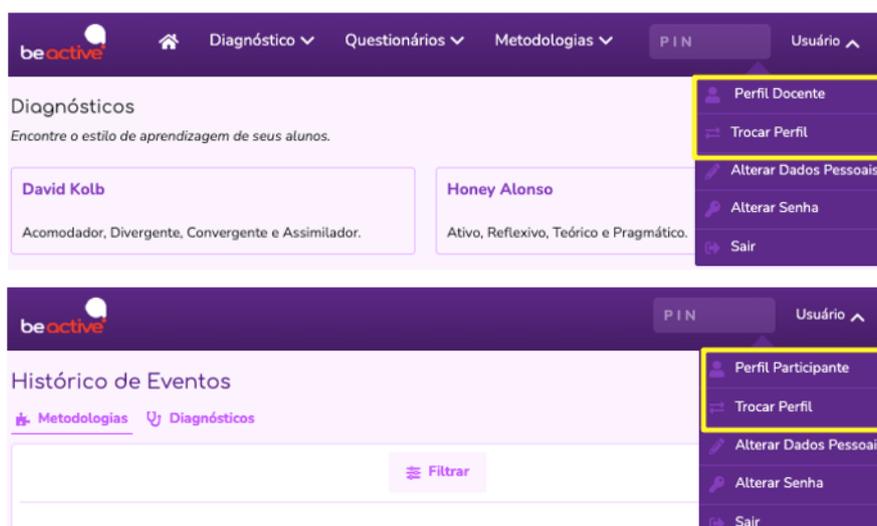


Figura 3 – Opção de troca de perfil na perspectiva de papel de Participante
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

A plataforma *Be Active* aborda a aplicação da metodologia PBL a partir da realização de eventos. Para criar um evento, o usuário em seu perfil de Docente seleciona a metodologia *Problem Based Learning*, no cartão apresentado na página inicial da plataforma ou pela barra de navegação principal, conforme apresenta a Figura 4.

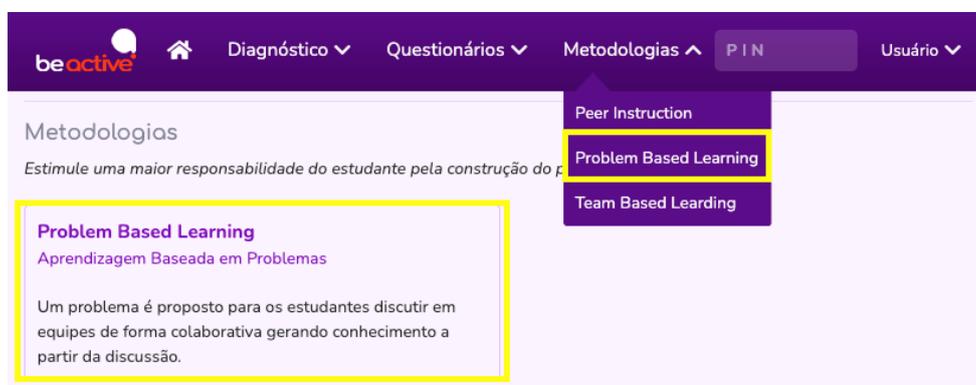


Figura 4 – Selecionando a metodologia PBL na *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

Para iniciar um evento e realizar as atividades de acordo com a metodologia PBL na *Be Active*, é necessário informar um título de identificação do evento, data de início e término e uma breve descrição do que será abordado na atividade. A Figura 5 apresenta o *layout* dessa interface.

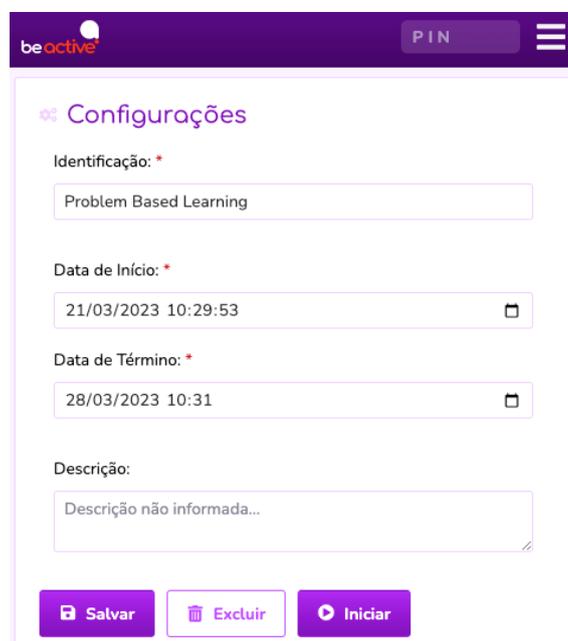


Figura 5 – Configurações para iniciar um evento com a metodologia PBL na *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

Nesse sentido, a plataforma encontra-se em aderência com a as diferentes propostas de aplicação da PBL. Tanto para a abordagem Curricular, Híbrida, Parcial ou Pontual, a plataforma

consegue se adaptar, uma vez que o evento de aplicação pode ser adequado para a necessidade do professor.

Uma meta-análise realizada por Dochy *et al.* (2003) apresentou que tanto a aplicação Curricular quanto as outras modalidades da PBL apresentaram resultados positivos em relação à sua implementação. No estudo realizado por Liu *et al.* (2019), ao utilizar um ambiente virtual digital 3D desenvolvido de acordo com a metodologia PBL, voltado a estudos de ciências, constatou-se que os estudantes melhoraram significativamente sua atitude em relação à ciência depois de se engajarem com a metodologia proposta de modo pontual.

Assim que iniciado o evento, também são liberados para visualização do docente os cartões que apresentam as funcionalidades com os passos para a realização do evento baseado na PBL, conforme apresenta a Figura 6. Os estudantes têm acesso a uma interface similar ao do docente, mostrando os passos necessários para a realização das atividades propostas pela metodologia, porém os dados são relacionados apenas às equipes que serão definidas de acordo com os critérios estabelecidos pelo docente.

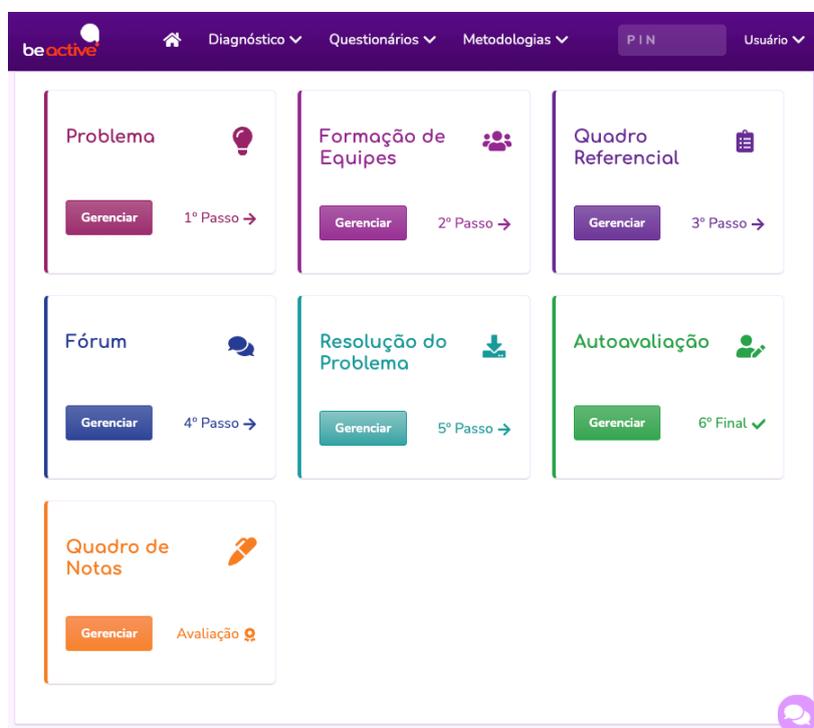


Figura 6 – Painel de gerenciamento do evento para a metodologia PBL na *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

O primeiro passo constitui na definição do problema. Nesse momento, o docente deve redigir o problema a ser abordado pelos estudantes, ou buscar por um problema já registrado na *Be Active* anteriormente. Na Figura 7, é possível observar essa funcionalidade.

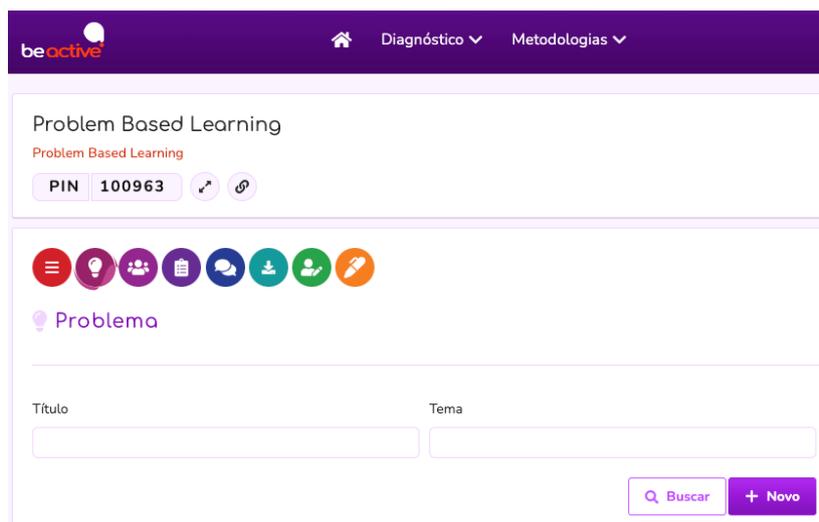


Figura 7 – Definição de um problema na *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023)

É necessário enfatizar o benefício de possuir um repositório de registros de problemas. Isso facilita que o docente possa planejar com antecedência os problemas a serem apresentados aos estudantes, além de facilitar a reutilização e adequação de problemas para turmas diferentes. Tal afirmação é confirmada por Pires e Silva (2019) ao reforçarem a ideia de que o papel do docente não se resume apenas a saber utilizar as ferramentas de TDIC, visto que é importante que o professor se aproprie dessas ferramentas, a fim de tornar seu trabalho mais eficiente e produtivo com vistas a promover situações de aprendizagem.

A partir desse passo, os estudantes possuem acesso ao problema elaborado pelo docente. Em consonância com a primeira etapa da PBL, os estudantes podem então realizar a leitura do problema elaborado pelo professor, de maneira individual inicialmente. No segundo passo apresentado na seção “Formação de Equipes”, o docente pode acompanhar o ingresso dos participantes no evento pelo *Personal Identification Number* (PIN). A formação das equipes para a resolução dos problemas pode acontecer de duas maneiras diferentes, a partir da quantidade de equipes a serem definidas: divisão de integrantes aleatória ou manualmente.

Para ilustrar essa funcionalidade, na Figura 8, o docente selecionou a formação de seis equipes, uma vez que 32 estudantes ingressaram no evento, os quais foram divididos em quatro equipes com cinco estudantes, e duas, equipes com seis. A partir da divisão aleatória dos integrantes nas equipes, o docente pode remanejar os integrantes clicando sobre o nome deles e arrastando para a equipe desejada.



Figura 8 – Visualização da alocação de estudantes em equipes na *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

O trabalho em equipe é uma das bases da PBL. De acordo com Schlichting e Heinzle (2020), à medida que a interação com pares sociais diferentes se torna mais comum, é cada vez mais importante que as pessoas tenham a habilidade de atuar em uma variedade de situações. Nessa perspectiva, a funcionalidade apresentada pela *Be Active* proporciona a pluralidade de experiências por meio da formação randômica de equipes.

Uma importante funcionalidade liberada a partir da formação das equipes é o *chat*, disponível ao clicar sobre o ícone de balões de conversa localizado no canto inferior direito da interface da *Be Active*. Esse ícone pode ser observado na Figura 9. Utilizando essa funcionalidade, as equipes podem se comunicar de maneira instantânea, e o docente consegue acompanhar essa interação, participando de todas as conversas.

O conhecimento pode ser construído socialmente por meio da interação entre os estudantes, considerando, nesse contexto, seus conhecimentos prévios, suas experiências e seus entendimentos de mundo. Ademais, por meio da comunicação, os estudantes podem desenvolver suas habilidades sociais e cognitivas de modo criativo, e o professor é responsável por criar contextos e ambientes adequados, colocando os estudantes em grupo (Paczkowski; Passos, 2019).

Ao habilitar a comunicação entre os componentes das equipes, a *Be Active* contribui para o cumprimento da primeira e segunda etapa da PBL, nas quais os grupos precisam realizar discussões para o esclarecimento de termos desconhecidos apresentados na situação-problema e identificar o problema proposto pelo enunciado, que pode conter em si mais de um subproblema.

4.2 Funcionalidades relacionadas às etapas de discussão do problema, hipóteses de resolução e definição dos objetivos de aprendizagem

A funcionalidade do *chat* também possibilita a realização das etapas 3, 4 e 5 da PBL que estão relacionadas ao *brainstorm* (chuva de ideias) acerca do problema. O *brainstorm* é contemplado na *Be Active* pela elaboração do Quadro Referencial, no qual as equipes dispõem de um ambiente favorável para formulação, resumo das hipóteses e definição dos objetivos de aprendizagem. “A opção Quadro Referencial permite que os estudantes interajam para construir o quadro referente ao processo de resolução da situação-problema, o quadro permite o registro de ideias, fatos, questões de aprendizagem e estratégias de ação” (Sousa; Rosa; Ferreira, 2015, p. 1448).

O registro dos conhecimentos prévios acerca do problema, representado na *Be Active* pelo Quadro Referencial, é um importante apoio para o ato de pensar, uma vez que ali estão

registrados os fatos, os dados, os conhecimentos já adquiridos, as suposições, as ações a serem realizadas e, sobretudo, as ideias (Dewey, 1959). Nessa etapa, o docente também acompanha o preenchimento do quadro realizado pelas diferentes equipes, que podem interagir mediante a criação de cartões em cada um dos quadrantes apresentados pela *Be Active* (Figura 9).

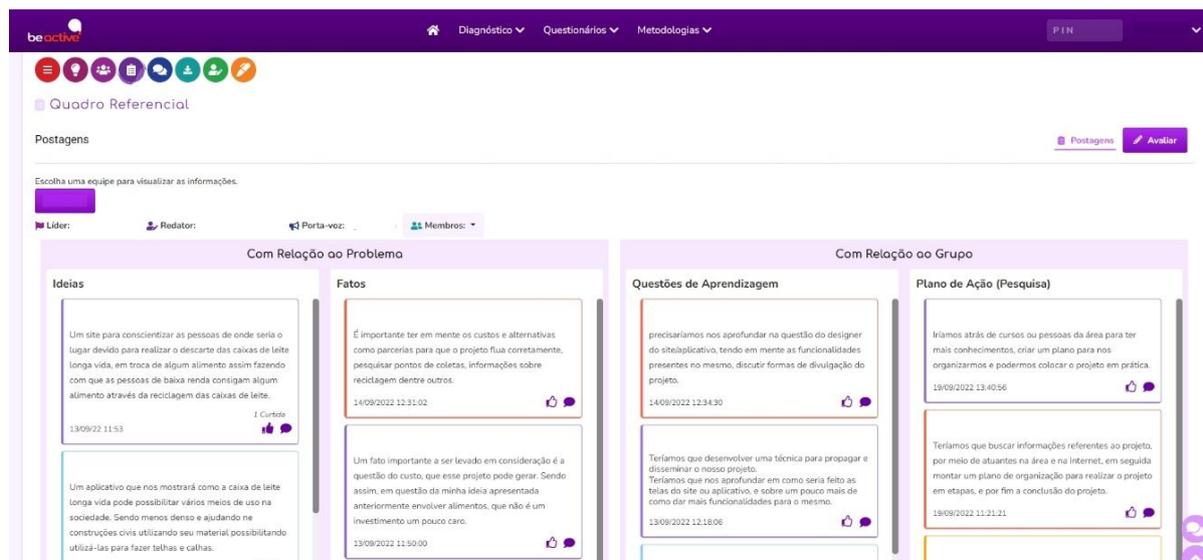


Figura 9 – Visualização do Quadro Referencial das equipes na *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

Os membros de cada equipe podem reagir às colocações publicadas por seus pares nesses cartões assim como responder a esse conteúdo. Sob o ponto de vista pedagógico, a possibilidade de reagir com “Curtir” em uma publicação pode ser um estímulo poderoso para aumentar a participação dos estudantes, principalmente daqueles mais resistentes em se expressar por escrito. Por meio dessa interação simplificada, os estudantes tímidos ou introvertidos podem expressar sua presença e opiniões de forma mais ativa no processo da PBL (Sousa, 2015).

Durante uma atividade de resolução de problemas na PBL, os estudantes são apresentados a uma situação que simula a realidade. Nesse contexto, o processo de solução geralmente se divide em duas fases principais: a aquisição e a aplicação de conhecimento. Para ter sucesso, os solucionadores de problemas devem empregar uma variedade de habilidades, incluindo o raciocínio operacional e o pensamento de ordem superior. Em ambas as fases, o registro no Quadro Referencial é passível de reflexão e depuração das ideias (Sousa, 2020).

4.3 Funcionalidades relacionadas às etapas de estudo autônomo e discussão à luz dos novos conhecimentos

Após o registro do *brainstorm*, os estudantes iniciam o estudo autônomo embasados por suas contribuições realizadas no Quadro Referencial. Para o desenvolvimento dessa etapa da PBL, a *Be Active* disponibiliza o recurso do fórum. Assim como o mecanismo de comunicação pelo *chat*, o fórum é uma importante ferramenta de comunicação e compartilhamento de conhecimento pelo qual as informações transitam entre os estudantes à medida que a interação é estimulada por tópicos que podem ser definidos pelo docente ou pelos próprios estudantes. Na Figura 10, podemos ver os fóruns das equipes.

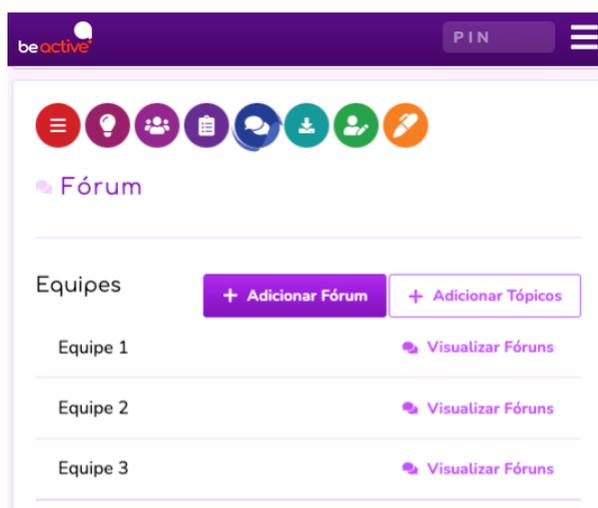


Figura 10 – Visualização do fórum das equipes na *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

O fórum oferece benefícios significativos, pois permite que os usuários compartilhem seus conhecimentos sobre o assunto em questão, enriquecendo-o com suas próprias ideias e experiências (Soares *et al.*, 2020). Uma vez que o fórum implica o registro do pensamento dos estudantes, uma argumentação ou resposta exige maior reflexão e revisão sobre o texto que está sendo redigido e, conseqüentemente, reforça competências metacognitivas (Sousa; Schlünzen Junior, 2012).

Durante a etapa de estudo autônomo da PBL, cabe ao estudante buscar individualmente o conhecimento acerca das questões levantadas no Quadro Referencial. Por meio de fóruns

virtuais, as informações coletadas são publicadas na plataforma à medida que o estudante avança em suas investigações, não havendo restrição para a socialização das informações apenas em reuniões presenciais. Assim sendo, a utilização do fórum de discussão possibilita um processo de aprendizagem mais flexível e dinâmico, permitindo que os alunos compartilhem seus conhecimentos em tempo real, independentemente de estarem fisicamente presentes no mesmo local. Isso pode enriquecer as discussões, possibilitar novas perspectivas e ampliar a colaboração entre os membros da equipe de trabalho (Sousa, 2015).

A partir das interações dos estudantes no *chat*, Quadro Referencial e Fóruns, as equipes elaboram a proposta de solução e enviam o(s) arquivo(s) contendo a resolução do problema. A Figura 11 apresenta a interface apresentada ao docente com todos os envios das equipes. A interface apresentada aos estudantes é similar à apresentada na Figura 10, salientando que a equipe somente poderá visualizar o conteúdo enviado pelos membros da mesma equipe.

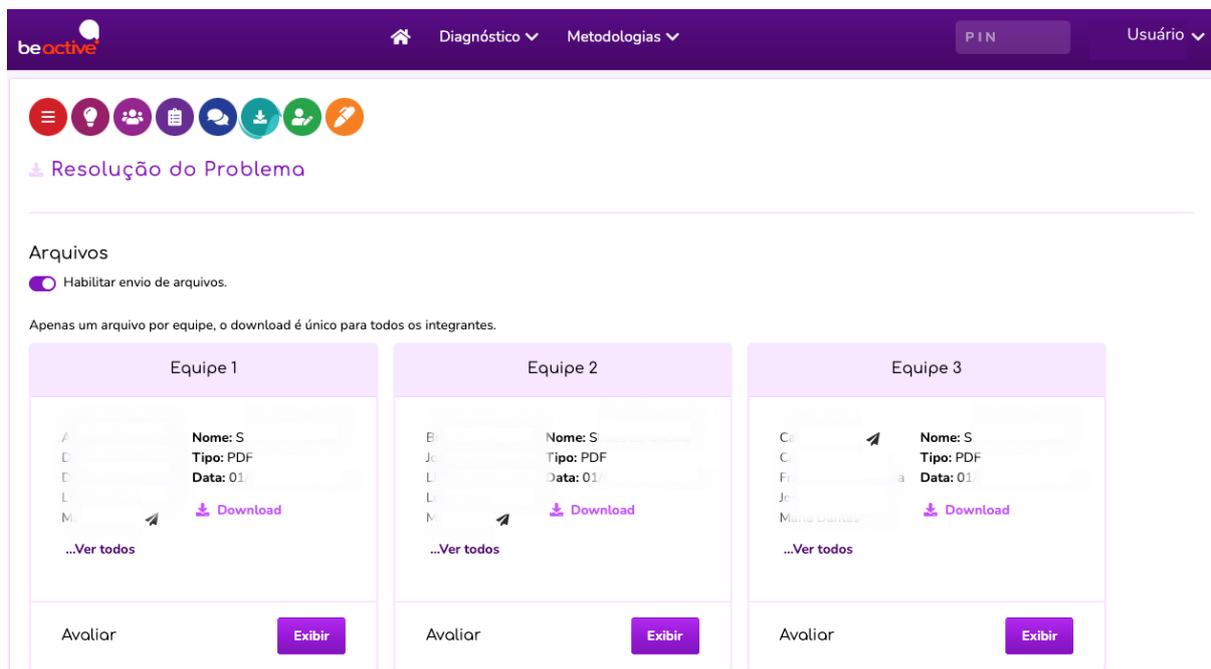


Figura 11 – Interface de envio da resolução do problema na *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

Cumpre salientar que o componente mais importante de uma metodologia ativa, neste caso a PBL, não é o produto, ou resultado que ele possa prover, mas o próprio processo de

aprendizagem, mediante o qual os estudantes aprendem não apenas os conteúdos conceituais, mas também a se tornarem autônomos, críticos, reflexivos e colaborativos. Trata-se de uma perspectiva educacional que considera a aquisição de conhecimentos conceituais associada à conhecimentos procedimentais e atitudinais, pois rompe com a visão tecnicista ou conteudista em favor de competências mais amplas (Sousa, 2015).

Embora o desenvolvimento de um produto seja uma maneira concreta de aplicar as competências adquiridas na resolução de problemas, conferindo-lhes um *status* de utilidade, é importante ter cautela para que o produto em si não se torne mais importante que o processo de aprendizagem. A plataforma *Be Active* colabora nesse sentido, pois permite que os docentes acompanhem de perto o desenvolvimento individual e coletivo dos estudantes, identificando eventuais dificuldades e ajustando o processo de ensino de acordo com as necessidades dos estudantes. Isso pode levar a uma intervenção precoce em situações problemáticas.

Adicionalmente aos passos propostos pelo Referencial de Maastricht, a *Be Active* apresenta ferramentas que possibilitam que os docentes possam avaliar os estudantes do processo PBL. O sexto e último passo do processo PBL na plataforma *Be Active* compreende o formulário de autoavaliação a ser respondido por cada um dos membros das equipes. A *Be Active* fornece um formulário padrão com sete perguntas baseadas em Delisle (2000), mas, caso o docente queira, ele pode alterar e elaborar seu próprio questionário de autoavaliação a ser respondido pelos estudantes.

A autoavaliação é uma ferramenta muito importante no processo de reconhecimento do protagonismo do estudante e de reflexão da sua contribuição na construção do conhecimento e solução do problema. Régnier (2002, p. 5) define autoavaliação como “[...] um processo pelo qual um indivíduo avalia por si mesmo, e geralmente para si mesmo, uma produção, uma ação, uma conduta da qual ele é o autor”.

De acordo com Delisle (2000), para aplicar a metodologia PBL é necessário realizar uma série de ações que preparam o ambiente e auxiliam os estudantes nos processos de aprendizagem. Isso inclui ajudá-los a relacionarem-se com o problema proposto e a estabelecerem uma estrutura de trabalho; abordar o problema em conjunto com os estudantes e reequacioná-lo sempre que necessário; facilitar a produção de um produto ou desempenho final; e, por fim, estimular a autoavaliação dos estudantes.

A Figura 12 apresenta a interface exibida tanto para o docente (contendo todas as autoavaliações dos integrantes de todas as equipes) quanto para o estudante (sua própria autoavaliação).

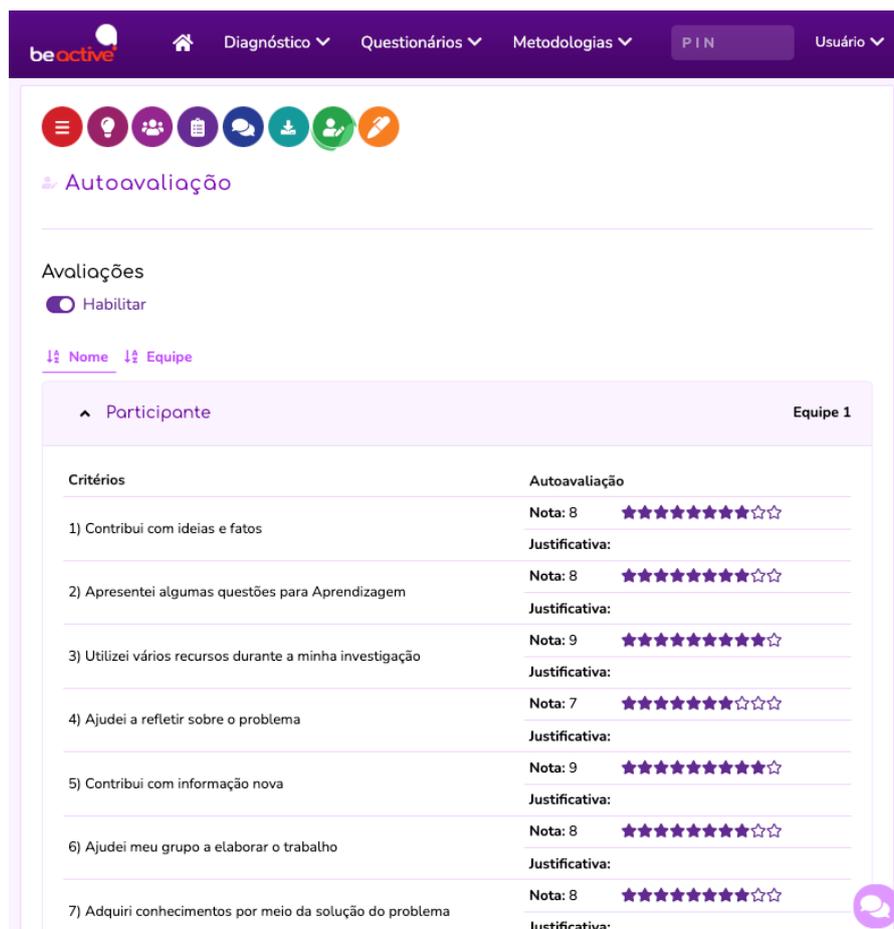


Figura 12 – Interface de envio da resolução do problema na *Be Active*

Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

Na opção de Quadro de Notas, o docente consegue analisar todos os dados produzidos pelos estudantes em todos os passos propostos pela *Be Active*. Assim, ele terá acesso a evidências de participação e aprendizagem dos estudantes, o que lhe permite fundamentar e apresentar um *feedback* para cada um deles sobre o processo experimentado pela metodologia aplicada. A Figura 14 traz a tela apresentada ao docente.

As notas são calculadas, portanto, a partir de pesos definidos pelo docente para cada um dos passos da PBL. Dessa forma, o docente avalia a contribuição qualitativa dos estudantes em

uma escala de 0 a 10 no tocante ao Quadro Referencial, Fórum e Resolução do Problema, além da Autoavaliação realizada pelo estudante. Assim que o docente clica sobre o botão Calcular apresentado na Figura 13, as médias dos estudantes são apresentadas a ele, conforme demonstrado na Figura 14.

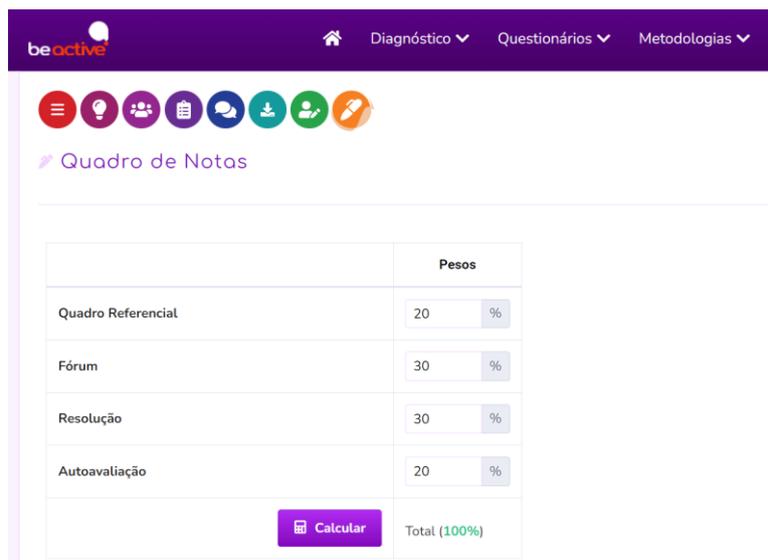


Figura 13 – Interface de geração de Quadro de Notas na *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

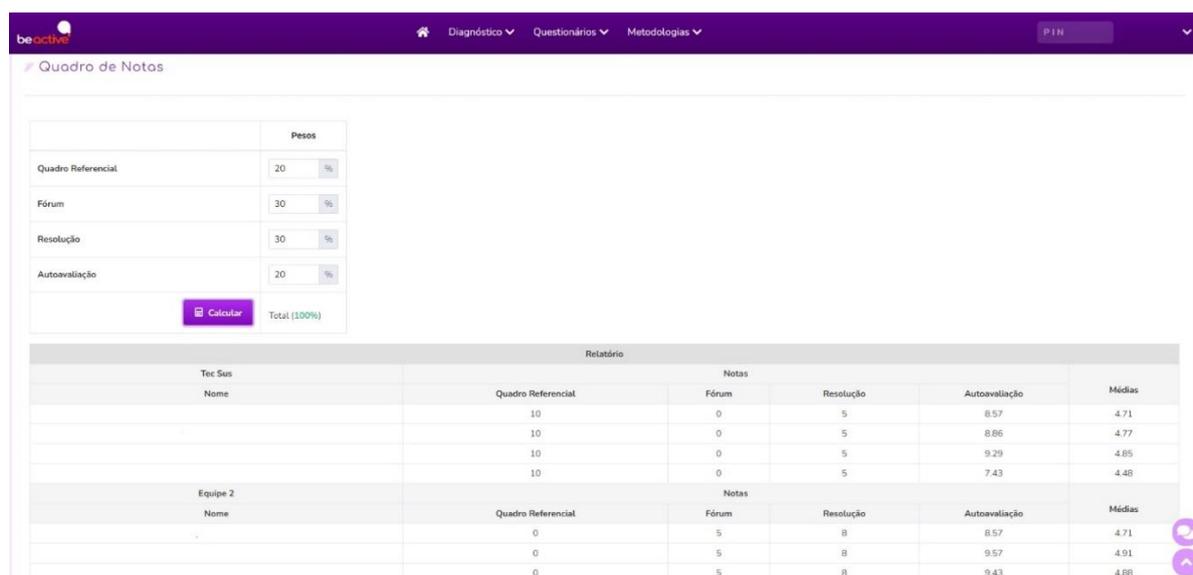


Figura 14 – Cálculo das médias de notas dos estudantes na *Be Active*
Fonte: Extraída de *Be Active* (2023).

Adicionalmente ao suporte provisionado pela *Be Active* às etapas de aplicação da PBL, a possibilidade de coleta de dados que evidenciam a participação e a interação dos estudantes de acordo com a metodologia ativa proposta apresenta-se como uma funcionalidade com grande potencial para que docentes possam identificar lacunas de conhecimento, definir possíveis ajustes curriculares e até mesmo confirmar ou não o sucesso da atividade realizada a partir do objetivo proposto por ela.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O apoio trazido pelos recursos de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tornam-se importantes no contexto da sociedade atual, com estudantes e docentes cada vez mais tecnologicamente conectados. É necessário apropriar-se desses ativos e extrair deles todas as potencialidades para tornar o processo educativo cada vez mais alinhado com a contemporaneidade.

O uso de metodologias ativas acompanha essa tendência, apresentando uma abordagem em que o estudante se torna o principal ator no processo de construção do conhecimento, e inserido no contexto tecnológico, é com a tecnologia que ele interage com o mundo.

Analisando as funcionalidades da plataforma *Be Active* com as etapas propostas e funcionalidades para a aplicação da PBL a partir do Referencial de Maastricht, pode-se afirmar que ela está em conformidade com a proposta dessa metodologia. Tal afirmação não pode ser feita em relação às outras plataformas apresentadas neste estudo, pois não se encontram com acesso disponível.

Para trabalhos futuros, indica-se analisar as potencialidades da utilização de técnicas inteligentes para apoiar tanto estudantes quanto docentes na aplicação e na utilização da *Be Active*, como, por exemplo, o desenvolvimento de funcionalidades relacionadas à Mineração de Dados Educacionais e ao *Learning Analytics*.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Letícia Moura de; ROLIM, Marcos Paulo Sarges; SILVA, Rodrigo Oliveira da; COSTA, Anderson Jorge Serra da. E-PBL: Ferramenta de apoio ao aprendizado e uso da metodologia de Aprendizado Baseado em Problemas. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA*

=====

NA ESCOLA – WIE, 25., 2019, Brasília. **Anais eletrônicos** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, p. 1399-1403, 2019. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13325/13178>. Acesso em: 29 mar. 2023.

ARAUJO, Glauce Barros Santos Sousa; OLIVEIRA, Eniz Conceição. Flexibilização curricular: concepções e práticas à luz das produções científicas brasileiras. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 6, n. 1, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/367/359>. Acesso em: 10 mar. 2023.

BE ACTIVE. **Be Active**. 2023. Disponível em: <https://beactive.com.br>. Acesso em: 1 mar. 2023.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. A problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunicação, Saúde e Educação**, Botucatu, v. 2, n. 2, p. 139-154, mar. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/BBqnRMcdxXyvNSY3YfztH9J/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 mar. 2023.

BESSA, Bruno Rodrigues. **PBL-Coach**: um ambiente virtual de aprendizagem para o ensino em computação na abordagem *Problem Based Learning*. 2018. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/33639>. Acesso em: 29 mar. 2023.

CASTRO-SILVA, Igor Iuco; MACIEL, Jacques Antonio Cavalcante; ARAÚJO, Lana Karine. Estilos de aprendizagem e hierarquia de necessidades no planejamento educacional remoto em tempos de pandemia. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 10, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/24677/20382>. Acesso em: 29 mar. 2023.

CRUZ, Wladia Bessa da; NASCIMENTO, Marcio Luis Ferreira; VIANA, Maria Aparecida Pereira. O olhar do professor universitário sobre a autonomia do estudante em ambientes de tecnologias de aprendizagem. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 1855-1884, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/39116/30874>. Acesso em: 5 mar. 2023.

DEELMAN, Annechien; HOEBERIGS, Babet. A ABP no contexto da Universidade de Maastricht. In: ARAÚJO, Ulisses F.; SASTRE, Genoveva (orgs.). **Aprendizagem Baseada em Problemas**: no ensino superior. São Paulo: Summus, 2009. p. 79-100.

DELISLE, Robert. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas**. Lisboa: Edições ASA, 2000.

DEWEY, John. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. 3. ed. São Paulo: Nacional, 1959.

DIAS-LIMA, Artur; SILVA, Marcos da Costa; RIBEIRO, Lidia Cristina Villela; BENDICHO, Maria Teresita; GUEDES, Hermila Tavares Vilar; LEMAIRE, Denise Carneiro. Avaliação, ensinagem e metodologias ativas: uma experiência vivenciada no componente curricular Mecanismos de Agressão e de Defesa, no curso de Medicina da Universidade do Estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 43, n. 2, p. 216-224, 2019. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbem/v43n2/1981-5271-rbem-43-2-0216.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2023.

DOCHY, Fili; SEGERS, Mien; BOSSCHE, Piet Van den; GIJBELS, David. Effects of problem-based learning: A meta-analysis. **Learning and instruction**, v. 13, n. 5, p. 533-568, 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475202000257>. Acesso em: 10 mar. 2023.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GITAHY, Raquel Rosan Christino; SOUSA, Sidinei de Oliveira; GITAHY NETO, Ivan Márcio. Metodologia ativa *Peer instruction* aliada à tecnologia de informação e comunicação: estratégias didáticas no ensino jurídico com os *plickers*. **Revista Cocar**, Belém, v. 13, n. 27, p. 521-536, set./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2853>. Acesso em: 6 mar. 2023.

HARGREAVES, Andy. **O ensino na sociedade do conhecimento**: educação na era da insegurança. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

JONKER, Herma; MÄRZ, Virginie; VOOGT, Joke. Curriculum flexibility in a blended curriculum. **Australasian Journal of Educational Technology**, v. 36, n. 1, p. 68-84, 2000. Disponível em: <https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/4926/1607>. Acesso em: 6 maio 2023.

LIU, Min; LIU, Sa; PAN, Zilong; ZOU, Wenting; LI, Chenglu. Examining science learning and attitude by at-risk students after they used a multimedia-enriched problem-based learning environment. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, v. 13, n. 1, p. 6, 2019. Disponível em: <https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol13/iss1/6/>. Acesso em: 29 jul. 2023.

LOPES, Janaína Maciel; CASTRO, João Gabriel Franco; PEIXOTO, José Maria; MOURA, Eliane Perlatto. Autoeficácia de estudantes de medicina em duas escolas com metodologias de ensino diferentes (aprendizado baseado em problemas *versus* tradicional). **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 44, p. 1-7, 2020. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/pdf/rbem/v44n2/pt_1981-5271-rbem-44-02-e047.pdf. Acesso em: 29 mar. 2023.

METZ, Graciela Deise. Currículo escolar, BNCC e formação integral. **Revista Cocar**, Belém, v. 14, n. 30, p. 1-16, set./dez. 2020. Disponível em:

<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3464>. Acesso em: 5 maio 2023.

MIRANDA, Luísa; MORAIS, Carlos. Estilos de aprendizagem: o questionário CHAEA adaptado para língua portuguesa. **Revista de Estilos de Aprendizaje**, v. 1, n. 1, p. 66-87, 2014. Disponível em: <https://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/864>. Acesso em: 30 mar. 2023.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto; MORALES, Ofelia Elisa Torres (orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Volume II. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2015. p. 15-33.

NASCIMENTO, Jobson Tenório do. **Promovendo a autorregulação e a autoeficácia de estudantes de computação na abordagem PBL: a proposta da ferramenta PBL studentboard para o monitoramento do progresso da aprendizagem**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em:

<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/46393/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20J%20obson%20Ten%c3%b3rio%20do%20Nascimento.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2022.

PACZKOWSKI, Ingrid Maliszewski; PASSOS, Camila Greff. *WhatsApp*: uma ferramenta pedagógica para o ensino de Química. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 316-325, jul. 2019. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/95799/53845>. Acesso em: 6 mar. 2023.

PEÑA, José Roberto Quezada; OLIVEIRA, Jefferson William C. de; COSTA NETO, Manuel Leonel da; RODRIGUES, Luiz Henrique Neves. Metodologias ativas na educação de instrumentação eletrônica utilizando plataforma de instrumentação virtuais com base em LabVIEW e ELVIS II. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS – CIET, ENCONTRO DE PEQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – ENPED, 2018, São Carlos. **Anais eletrônicos** [...]. São Carlos: CIET, EnPED, 2018. Disponível em:

<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/457/501>. Acesso em: 6 mar. 2023.

PENAFORTE, Julio. John Dewey e as raízes filosóficas da aprendizagem baseada em problemas. In: MAMEDE, Silvia; PENAFORTE, Julio (orgs.). **Aprendizagem Baseada em Problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional**. Fortaleza: Escola de Saúde Pública; São Paulo: Editora Hucitec, 2001. p. 49-78.

PIRES, Pierre André Garcia; SILVA, Liziany Lopes da. Tecnologias de informação e comunicação (TICS) e trabalho docente: desafio pedagógico. **Momento – Diálogos em Educação**, Rio Grande, v. 28, n. 3, p. 201-215, set./dez. 2019. Disponível em:

<https://periodicos.furg.br/momento/article/view/7766/6307>. Acesso em: 6 mar. 2023.

REGNIÉR, Jean-Claude. A auto-avaliação na prática pedagógica. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 3, n. 6, p. 1-16, maio/ago. 2002. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189118140004.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2023.

RIBEIRO, Luis R. de Camargo. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL):** uma experiência no ensino superior. São Carlos: EdUFSCar, 2008.

ROCHA, Roberto. **L-Style:** uma ferramenta para identificação de estilos de aprendizagem. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/27588>. Acesso em: 15 set. 2022.

SALES, Maria Luísa França; PINTO, Gabriela Ribeiro Peixoto Rezende. Finalização do software PBL-VSII e entrega para a comunidade. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFES, 23., 2019, Feira de Santana. **Anais eletrônicos [...]**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2019. Disponível em: <http://periodicos.uefs.br/index.php/semic/article/view/6368/5001>. Acesso em: 6 mar. 2023.

SANTOS, Danielle Aparecida do Nascimento; SOUSA, Sidinei de Oliveira; GUELF, Adilson Eduard; MACHADO, Diego de Souza; SANTANA, Luiz Henrique do Espírito Santo. Be Active: design and creation of an innovative digital platform for active methodologies. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 11, n. 9, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32236/27344>. Acesso em: 6 maio 2023.

SANTOS, Joyce Miranda; FROTA, Vitor Bremgartner da; PEREIRA, Micila Medeiros; LIMA, Hillermann Ferreira Osmidio; QUEIROZ NETO, José Pinheiro. ROBÔ-TI: Robótica educacional no incentivo de estudantes do Ensino Médio na área de Tecnologia da Informação. **Educitec – Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 5, n. 11, p. 114-131, jun. 2019. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/download/728/292/2675>. Acesso em: 6 mar. 2023.

SCHLICHTING, Thais de Souza; HEINZLE, Marcia Regina Selpa. Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Superior: aspectos históricos, princípios e propostas de implementação. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 10-39, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/36099>. Acesso em: 5 maio 2023.

SILVA, Jesiel Viana; SILVA ALEXANDRE, Gustavo Henrique. PBL Planner Online: uma ferramenta colaborativa para o planejamento de ensino na abordagem PBL em cursos de Computação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS, 16., 2021, Porto Alegre. **Anais eletrônicos [...]**. Porto Alegre: SBC, 2021. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsc/article/view/16018>. Acesso em: 29 mar. 2023.

SOARES, Ithalo Rannieri Araújo; MENDES, Priscilla Batista; MACHIAVELLI, Josiane Lemos; GUSMÃO, Cristine Martins Gomes de. Fóruns de discussão em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: um mapeamento sistemático do seu uso nos contextos brasileiro e latino-americano. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 5., 2020, Porto Alegre. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 p. 530-539. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ctrl/article/view/11431>. Acesso em: 6 maio 2023.

SOUSA, Sidnei de Oliveira. Aprendizagem baseada em problemas como estratégia para promover a inserção transformadora na sociedade. **Acta Scientiarum Education**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 237-245, 2010a. Disponível em: <http://www.gpeas.ufc.br/disc/hidr/texto2.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2023.

SOUSA, Sidinei de Oliveira. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL – Problem Based Learning)**: estratégia para o ensino e aprendizagem de algoritmos e conteúdos computacionais. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2010b. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/96471>. Acesso em: 20 set. 2022.

SOUSA, Sidinei de Oliveira. **Blended Online POPBL**: uma abordagem *Blended Learning* para uma Aprendizagem Baseada em Problemas e organizada em projetos. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2015. Disponível em: https://www2.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/2015/dr/sidinei_sousa.pdf. Acesso em: 7 maio 2023.

SOUSA, Sidinei de Oliveira. Aprender a resolver problemas: abordagem para a formação inicial de professores. **Revista Comunicações**, Piracicaba, v. 27, n. 2, p. 269-295, maio/ago. 2020. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/comunicacoes/article/view/4059>. Acesso em: 6 maio 2023.

SOUSA, Sidnei de Oliveira; ROSA, Marcelo Vinícius Creres; FERREIRA, Gunnar Correa Pereira. PBL-SYS: um protótipo de um ambiente virtual de aprendizagem para apoiar a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL – Problem Based Learning). **Colloquium Humanarum**, v. 12, n. esp., p. 1445-1454, 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/2ccl7ygv>. Acesso em: 29 mar. 2023.

SOUSA, Sidnei de Oliveira; SCHLÜNZEN JUNIOR, Klaus. Aprendizagem Baseada em Problemas aplicada à formação docente para o uso das tecnologias. In: PBL 2010 CONGRESSO INTERNACIONAL, 2010, São Paulo. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo: USP, 2010. Disponível em: <http://www.each.usp.br/pbl2010/trabs/trabalhos/TC0276-1.pdf>. Acesso em: 27 set. 2022.

SOUSA, Sidinei de Oliveira, SCHLÜNZEN JUNIOR, Klaus. A contribuição de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para potencializar a colaboração no desenvolvimento da Aprendizagem Baseada em Problemas. **El Hombre y la Máquina**, n. 40, p. 44-54. 2012.

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47826850005>. Acesso em: 6 maio 2023.

TIBÉRIO, Iolanda de F. L. Calvo; ATTA, José Antonio; LICHTENSTEIN, Arnaldo. O aprendizado baseado em problemas – PBL. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 82, n. 1-4, p. 78-80, 2003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/62624/65422>. Acesso em: 6 mar. 2023.

Recebido em: 31/03/2023

Aprovado em: 10/05/2023

Publicado em: 1º/08/2024



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.