O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano V | Volume 16 | Nº 48 | Boa Vista | 2023

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.10407509

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

USO DA METODOLOGIA PROJECT BASED LEARNING NO COMPONENTE INTRODUÇÃO AO PROJETO DE MÁQUINAS E PROCESSOS NA AGRICULTURA

Raphael Magalhães Gomes Moreira[1]

Anderson Antônio Alves Cesário[2]

Ederval Pablo Ferreira da Cruz[3]

Larissa Haddad Souza Vieira[4]

Humberto Henrique Ramos Brotto[5]

Resumo

A Aprendizagem Baseada em Projetos ou *project based learning* (ABP ou PBL) tem se destacado como importante abordagem no processo de ensino-aprendizagem, tendo grande potencial de desenvolvimento em cursos superiores das áreas de Ciências Agrárias. Este estudo objetivou levantar e esquematizar material bibliográfico nacional e de fácil acesso, instrumentos e metodologia para a elaboração do componente de Introdução ao Projeto de Máquinas e Processos na Agricultura, com base na aplicação da metodologia PBL. O estudo sistematiza uma base metodológica que pode ser usada para a estruturação de disciplinas, desta ou de outras áreas do conhecimento, passando sequencialmente à descrição da aplicação da ABP na disciplina ora estruturada. Caracteriza-se como pesquisa descritiva com análise das metodologias apresentadas em diferentes textos científicos e técnicos, apresentando uma abordagem qualitativa baseada na pesquisa-ação, apoiada na experiência dos autores na atuação docente. A estruturação teórica da disciplina a partir da PBL possibilitará a melhor compreensão e aplicabilidade de conteúdos, a maior motivação de estudantes e o desenvolvimento de habilidades, contribuindo para uma melhor formação de profissionais da área de agrárias. O presente estudo permitiu levantar sites e bibliografias nacionais e internacionais pertinentes à incorporação da PBL na adaptação de diferentes metodologias de projeto de máquinas e processos na agricultura, servindo como texto orientador aos docentes que queiram enfrentar o desafio de dar maior autonomia aos seus discentes em componentes das ciências agrárias.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos; Currículo; Ensino Superior; Tecnologia.

Abstract

Project-Based Learning (PBL) has stood out as an important approach in the teaching and learning process, with significant development potential in higher education courses in Agricultural Sciences. This study aimed to gather and outline national and easily accessible bibliographic material, tools, and methodology for the development of the Introduction to Machinery and Processes in Agriculture course, based on the application of the PBL methodology. The study systematizes a methodological foundation that can be used for structuring courses, either in this or other knowledge areas, moving sequentially to the description of the application of PBL in the structured course. It is characterized as descriptive research with an analysis of the methodologies presented in different scientific and technical texts, presenting a qualitative approach based on action research, supported by the authors' experience in teaching. The theoretical structuring of the course based on PBL will enable a better understanding and applicability of content, increased student motivation, and the development of skills, contributing to a better training of professionals in the field of Agricultural Sciences. This study allowed the identification of relevant national and international websites and bibliographies related to the incorporation of PBL in adapting different methodologies for designing machinery and processes in agriculture, serving as a guiding text for teachers who wish to take on the challenge of giving more autonomy to their students in Agricultural Sciences components.

Keywords: Curriculum; Higher Education; Project-Based Learning; Technology.

[1] Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). E-mail: raphael.moreira@ifes.edu.br

[2] Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Mestre em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). E-mail: anderson.cesario@ifes.edu.br

[3] Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Mestre em Informática pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). E-mail: epablo@ifes.edu.br

[4] Técnico em Assuntos Educacionais do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Doutora em Administração Pública e Governo pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). E-mail: larissa.vieira@ifes.edu.br

[5] Técnico Administrativo do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). E-mail: humbertobrotto@gmail.com

INTRODUÇÃO

A justificativa para a realização do presente estudo, está na observação que os componentes mais ligados às áreas de engenharia têm enfrentado problemas pela quantidade de conteúdos e pelo fato de muitas vezes apresentarem conceitos demasiadamente teóricos e desmotivador para os alunos. Assim, o mediador deve pensar em alternativas para despertar no estudante suas habilidades e interesses integrando o conhecimento tácito e das experiências de vida do dia a dia e/ou acadêmicas, buscando soluções de problemas e no desenvolvimento de novas tecnologias. Estes são elementos fundamentais da metodologia ativa de aprendizagem baseada em projetos, também denominada *project based learning,* PBL ou ABP. O objetivo central deste trabalho, é construir um componente por meio de metodologias ativas, e que venha se tornar um exemplo e ponto de partida para outros docentes tornem seus componentes mais atrativos com o uso da ABP.

Este artigo apresenta na sua primeira etapa a esquematização dos nomes e links dos sites de busca que mais possuem informações sobre metodologias ativas, este procedimento resultou em celeridade do processo de busca por meios confiáveis para obtenção de textos sobre a ABP e outras metodologias ativas. A segunda etapa contou com o levantamento de obras literárias de forma organizada, que possuíam conceitos e aplicações de instrumentos e metodologias ativas e ABP, no formato de um quadro com a síntese das abordagens adotadas pelos autores.

Para a criação do componente, tomou-se como base teórica as metodologias de desenvolvimento de protótipos, produtos e processos, que surgem inicialmente para as áreas de engenharia, mas que o presente estudo permitirá verificar que também é adaptado aos cursos de Agronomia e Zootecnia.

O artigo é estruturado em quatro seções, além desta introdução: A revisão de literatura, que permite ao leitor observar o contexto da PBL como metodologia ativa, principais conceitos, desafios e abordagens; As considerações metodológicas apresentam o formato e a sequência da pesquisa, grupo de estudo teórico e o percurso metodológico; Nos resultados são apresentados de forma direta os links dos periódicos e trabalhos que apresentavam elevados níveis de estudos da ABP, as etapas a serem aplicadas em conjunto com a adaptação ao desenvolvimento de processos e protótipos, além do exemplo de funcionamento em um componente nas ciências agrárias; As considerações finais trazem uma síntese dos resultados e uma conclusão geral da pesquisa; Por fim as referências apresentam os trabalhos que corroboraram com a pesquisa.

REVISÃO DE LITERATURA

Com o objetivo de tornar os conteúdos teóricos das engenharias e ciências agrárias mais interessantes, motivadores e próximos da realidade, facilitando o aprendizado e a compreensão dos conteúdos programáticos, o professor pode fazer o uso de diferentes recursos, como apresentações de slides, vídeos, debates, feiras, atividades práticas, visitas técnicas, entre outros (DEMO, 2011). Por outro lado, segundo Fracalanza *et al*. (2008), se faz necessária uma transformação que resulte em práticas inovadoras visando a busca de solução para os problemas ambientais, socioeconômicos e tecnológicos mais urgentes da sociedade, auxiliando os alunos na identificação dos limites atuais e das mais variadas possibilidades de mudanças para a melhoria da qualidade de vida, por meio de novas tecnologias.

É indispensável que os professores façam adaptações nas metodologias a serem aplicadas, explorando e envolvendo seus alunos em situações-problema, estudos de casos, projetos de investigação, atividades de pesquisa e na utilização de experimentações, trazendo reflexões e ações práticas com a elaboração de hipóteses e construção de conceitos (OLIVEIRA; BIZZO, 2019).

Os autores Rech *et al*. (2019), Sacramento *et al*. (2023) e Loyens *et al*. (2023), quando tratam do ensino superior em seus estudos em mais de 12 países, relatam que o processo de construção em engenharia possui um dinamismo com constantes transformações, sendo que os egressos exercerão os papéis de solucionadores de problemas e gestores de cenários, muitas vezes, incertos. Para isso, o engenheiro deve possuir e desenvolver competências para atender às demandas da sociedade de maneira criativa e responsável.

As constantes mudanças nos mercados de trabalho têm estimulado os docentes na busca por alternativas mais atrativas em suas práticas de ensino e aprendizagem. Os desafios de tornar os alunos críticos, criativos, competentes, entre outras características, tem modificado a forma de oferta dos componentes nos cursos superiores no tangente à prática do processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais interativo e cooperativo (ABRAHÃO; MERHY, 2014; DEAN *et al*., 2023; KRUGI *et al*., 2016).

Uma das ferramentas para o desenvolvimento de tecnologias em componentes curriculares, de forma multidisciplinar, preconiza que os alunos sejam protagonistas e que possam refletir enquanto realizam a condução das atividades por meio das suas ideias em metodologias ativas (BARBOSA; MOURA, 2014; 2014; VENTURINI; SILVA, 2018). Entende-se metodologia ativa como um "conjunto de ações educacionais organizadas e planejadas por um agente educacional, na qual o(a) discente abstrai de uma relação vertical para uma horizontal" (VERSUTI *et al*., 2021).

Nas metodologias ativas, o papel do docente é de ser um facilitador e orientador dos discentes, oferecendo ferramentas e instrumentos para o cumprimento das tarefas e com o fim de alcançar os objetivos. Esta configuração permitirá que uma atuação ativa do aluno aconteça, de modo que o desenvolvimento das qualidades de observar e refletir o seu meio, a capacidade de análise e a criação ou construção de soluções às demandas reais, sejam partes indispensáveis ao processo de aprendizagem (BACICH; MORAN, 2018; CAROTENUTO; PEREIRA 2020; ALVES *et al*., 2023; CONSTANTINO; THIVES, 2023).

Permitir ao estudante atuar como principal participante, sendo ele o protagonista do seu aprendizado por meio de atividades e problemas profissionais do dia a dia, resultando em busca por soluções, são estratégias e técnicas de aprendizagem compreendidas pelas metodologias ativas (GUERRA; TEIXEIRA, 2016; OLIVEIRA *et al*., 2019; OLIVEIRA *et al*, 2023; ALVES *et al*., 2023). O uso de Metodologias Ativas, segundo Viana *et al*., (2023) e Marnewick (2023), contribui para a prática do professor no atual cenário educacional, podendo potencializar a sala de aula por meio de novas abordagens dos conteúdos, da dinamização das disciplinas e pelo foco no aluno como centro do processo.

De acordo com Silva Júnior *et al*. (2023), as metodologias ativas possuem importantes vantagens, como a busca ativa dos alunos diante do processo ensino-aprendizagem, o desenvolvimento do raciocínio, a contribuição para sua formação e aquisição de habilidades, a integração entre conhecimentos teóricos e práticos e a aplicabilidade de conceitos e conteúdos, o desenvolvimento da capacidade de solução de problemas, comunicação, tomada de decisão e outras. Apesar disso, apresentam desafios, dentre os quais se destacam a apropriação da inovação por parte dos docentes e o provimento de condições estruturais e de formação docente pela IES. A simulação com prática experimental é apresentada por Barros *et al*. (2023) como uma metodologia ativa. De forma mais ampla, Silva Júnior *et al*. (2023) apresentam as principais metodologias ativas de ensino-aprendizagem utilizadas, tais como: Aprendizagem Baseada em Problemas, TBL (Team Based Learning), Problematização, Sala de Aula Invertida, Aprendizagem por Projetos (APP) e outras.

A metodologia ativa *Project Based Learning* (ABP) foi inicialmente aplicada em universidades canadenses e holandesas próximo aos anos 1970. No Brasil, a Faculdade Estadual de Londrina, no Paraná, foi pioneira em utilizar essa metodologia. Ao observar o mercado, é perceptível que este se beneficiou muito da ABP quando foi utilizada em processos de treinamento e desenvolvimento dos seus colaboradores técnicos e gerenciais, trazendo eficácia e aumento nas taxas de sucesso em projetos futuros de empresas como General Eletric, Dupont e Volvo (CONDLIFFE *et al*., 2016).

Fora do contexto brasileiro a ABP tem sido amplamente testada no ensino de diferentes competências desde o ensino fundamental, técnico e superior em mais de 2 mil e 500 alunos, sempre trazendo ótimos resultados no processo de ensino e com elevados níveis de satisfação dos alunos inseridos no contexto da metodologia (MOLINA *et al*., 2023; KRAJCIK *et al*., 2023; SÁNCHEZ-RIVAS *et al*., 2023; SANTOS-PASTOR *et al*., 2023)

Bender (2014) e Zahroh *et al*. (2023), definem a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como um modelo de ensino de sucesso que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo cooperativamente em busca de soluções. Os autores defendem que a ABP possui potencial para se tornar "o principal modelo de ensino neste século", recomendando que "os educadores sigam essa abordagem de ensino inovadora". A ABP é uma metodologia que pode ser utilizada ou adequada para incremento de tecnologias no ensino como método pedagógico capaz de ser utilizada para criar ou aprimorar produtos ou processos (BARBOSA; MOURA, 2014; PMI, 2014).

A Aprendizagem Baseada em Projetos se define pelo uso de "projetos baseados em aspectos realistas, pautados em uma pergunta norteadora, tarefa ou problema significativamente motivador, para trabalhar de forma cooperativa e com autonomia na escolha das formas de se trabalhar, visando a resolução de algum problema", a partir da exploração dos conhecimentos e experiências prévios trazidos pelos estudantes (BENDER, 2014; BRIONES *et al*., 2023; VERSUTI *et al*., 2021).

Silva Júnior *et al*. (2023) destacam como características da Aprendizagem por Projetos (APP): o estímulo à criatividade, a interdisciplinaridade, a autonomia discente, o trabalho em equipe, a solução de problemas e a geração de produtos, sendo necessária a adequação da matriz curricular de forma bem pensada e articulada com a práxis. Essas características também são apontadas por Bressiani *et al*. (2020) e Yanti e Novaliyosi (2023), que associam ao uso da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): a motivação dos alunos; o estímulo à reflexão; o desenvolvimento de habilidades e competências, tornando a aprendizagem mais significativa; a capacidade de resolver problemas; a criatividade; o trabalho em equipe; a busca de soluções tendo como base o conhecimento científico adquirido não só na disciplina trabalhada, mas ao longo de sua formação.

Para a elaboração de projetos, Silva Júnior *et al*. (2023) propõem a utilização do Arco de Charles Maguerez, passando por cinco etapas: observação da realidade; pontos-chave; teorização; hipótese de solução; aplicação à realidade. Por outro lado, a obra seminal de Bender (2014) descreve como características essenciais da ABP os seguintes elementos: Âncora; Trabalho em equipe cooperativo; Questão Motriz; Feedback e revisão; Investigação e inovação; Oportunidade e reflexão; Processo de investigação; Resultados apresentados publicamente; Voz e escolha do aluno.

Aqui cabe ressaltar que a ABP, mesmo apresentando vários conceitos comuns, não deve ser confundida com a aprendizagem baseada em problemas, para tal assunto, a sugestão dada aos leitores é iniciar a investigação pelos trabalhos de Prince (2004); Berbel (2011); Rezende *et al*. (2022) e Oliveira-Pereira *et al*. (2023), que trazem históricos e conceitos da metodologia. A base para a aprendizagem baseada em projetos, como a baseada em problemas, é a pesquisa tendendo a soluções de demandas, o que para alguns pesquisadores a aprendizagem é mais eficaz ao se trabalhar com os desafios do cotidiano; diferentemente, outros consideram o ABP como método formal com pensamentos que exigem reflexão e devem ser tratados cientificamente, mas resultando em aprendizagem individual e coletiva (DEMO, 1996; DEFILLIPPI, 2001; LAKATOS; MARCONI, 2003).

É preconizado no processo de aprendizagem baseada em projetos que o docente atue como um facilitador responsável, definindo tarefas e trazendo questões atuais do cotidiano que demandam de soluções como arquétipos, ferramentas e protótipos, assim permitindo que os discentes, que estão cada vez mais tecnológicos, serem provocados apliquem os conhecimentos já adquiridos dentro e fora da sala de aula e criem novas habilidades fazendo o uso ou proposição de inovações, sempre tendo o *feedback* e avaliações contínuas (GRANT, 2002; BELL, 2010; BARBOSA; MOURA 2014; SANTOS *et al*., 2017; ALVES *et al*., 2023).

Apresentações baseadas em tecnologia, criadas por meio de grupos em aprendizagem colaborativa em que os alunos possuem um desenvolvimento pessoal dependente das potencialidades individuais e com uma interferência muito limitada do docente (BARKLEY *et al*., 2005; CARVALHEDO; PORTELA, 2020) ou aprendizagem cooperativa com o docente intervindo quando necessário e os discentes com seus papéis bem definidos (JACOBS *et al*., 1997; SILVA *et al*., 2019). Em ambas as teorias anteriores, a aprendizagem colaborativa e a cooperativa, os estudantes são incentivados a trabalhar em pequenos grupos monitorados para alcançarem as metas, contando com a mudança do exame tradicional, provocando o discente a uma comunicação mais voltada aos meios profissionais com uma apresentação relacionada a um projeto específico (MASSON, 2012) e podem ser acrescentadas à ABP.

Em estudos e testes realizados por Maros *et al*. (2023), Zahroh *et al*. (2023) e Aditya-Firdaus *et al*. (2023), foi possível observar que o uso da ABP trouxe sucesso ao processo de ensino, permitindo aos alunos maior independência e melhora nos resultados de aprendizagem cognitiva, quando comparado ao ensino tradicional verbal-visual. Por outro lado, o uso da ABP em sala de aula, deve ser preconizado pelo treinamento intensivo dos docentes que irão aplicar a metodologia em sala de aula (MAROS *et al*., 2023).

Frezatti e Martins (2016) discutem que em muitas situações, os docentes têm a tendência de pontuar somente o produto final, perdendo a oportunidade de valorizar todo o processo de aprendizagem que ocorreu com a conclusão das etapas que antecederam o fim. Em contrapartida, diversas pesquisas mostraram que a ABP ao ser aplicada resultou em alunos com notas mais elevadas quando comparadas com alunos de salas de aula tradicionais (FREZATTI; MARTINS, 2016). Ainda é possível destacar que o componente proposto utilizando a metodologia de projeto e a ABP tem como fundamento preparar os estudantes para atuarem no mercado utilizando das suas aptidões individuais trazendo novos métodos e desafios fazendo a aula mais dinâmica e atrativa, e não somente um elevado quantitativo de informações pelo ensino mecânico (KIECKOW *et al*., 2018).

Poderá ser observado ao longo do texto que algumas etapas da adaptação da proposta seguem uma linha liberal tecnicista, já que têm o intuito inicial de trazer uma carga de conteúdos e informações que permitam "moldar e programar o aluno, para que este execute as etapas por meio da conclusão de tarefas muito bem definidas" (SAMPAIO, 2020). Por outro lado, no decorrer do componente proposto, é possível verificar uma modificação nos papéis, trazendo o protagonismo aos discentes e uma função de auxiliar na condução do processo atribuída ao professor. Tal concepção, juntamente com o pressuposto de "Aprender Fazendo" e que o processo de aprendizagem depende da motivação imposta pelo problema ou demanda apresentada, é possível inferir que se tem a Tendência Liberal renovada progressivista como foco final (LIBÂNEO, 1992).

METODOLOGIA

Este estudo apresenta uma síntese orientativa para a sistematização de disciplinas a partir da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos e o uso da Metodologia de Desenvolvimento de Processos e Pordutos. Para tanto, foi realizado o levantamento de periódicos e produções técnicas, inicialmente por meio do Google Acadêmico ou *Google Scholar*®. Esta etapa permitiu acesso a diversos textos acadêmicos e técnicos que levaram a equipe a identificar propostas similares e métodos já consolidados do uso de metodologias ativas e ABP.

De posse dos textos, realizou-se a construção organizada por nomes e links de periódicos ou bibliotecas, que tivessem arcabouço teórico sobre as metodologias ativas e a ABP. Seus nomes e links dos sites de busca foram organizados para facilitar o acesso.

De posse de variadas literaturas, entre elas, trabalhos de eventos, artigos científicos, livros, dissertações e teses, foi construído um quadro para auxiliar o leitor que futuramente queira utilizar as metodologias ativas, colaborativas e cooperativas no processo de reconstrução dos seus componentes,

permitindo a verificação e relação de alguns autores e pontos-chave das suas teorias, sempre trazendo a contextualização para a ABP.

Pretende-se, com este sequenciamento teórico, trazer alguns autores, suas reflexões e dinâmicas a respeito dos temas centrais deste trabalho de modo a possibilitar a construção de uma base teórica para discutir a questão do ensino dos componentes da área ciências com a metodologia *Project Based Learning* (Aprendizagem Baseada em Projetos – PBL/ABP) no Ensino Superior para as ciências agrárias.

Utilizou-se dos conceitos da experimentação, problemas do cotidiano no campo agrícola em união à metodologia ativa da *Project Based Learning* para a estruturação do componente curricular de "Introdução ao Projeto de Máquinas e Processos na Agricultura". Tomou-se como referência os cursos vigentes de Agronomia e Zootecnia do Instituto Federal do Espírito Santo campus Itapina, localizado em Colatina, Espírito Santo; contudo, pode-se extrapolar a proposta para outros cursos, notadamente os da área agrária. Os cursos foram selecionados pela crescente necessidade de trazer para o campo o desenvolvimento e aplicação de tecnologias, desde o desenvolvimento de protótipos e novos processos, até a reconfiguração, adaptação ou novo uso de algo já existente.

Para a sugestão de intervenção, tem-se o foco nas turmas dos 8º, 9º e/ou 10º períodos do ensino superior, o que possibilitará pré-requisitos necessários como Mecanização Agrícola, Máquinas e Motores, Olericultura, Tuberosas, Grandes Culturas, Tecnologia e Qualidade na Produção de Alimentos e outros das áreas de produção vegetal, animal e agroindustrial. Esses pré-requisitos se fazem importantes, pois são essenciais ao bom desenvolvimento do componente proposto "Introdução ao Projeto de Máquinas e Processos na Agricultura".

Quanto ao percurso metodológico, este trabalho é caracterizado como pesquisa descritiva com análise das metodologias apresentadas em diferentes textos científicos e técnicos, apresentando uma abordagem qualitativa baseada na pesquisa-ação, apoiada na experiência dos autores na atuação docente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o intuito de auxiliar aos docentes que queiram trazer a ABP para âmbito de seus componentes, este trabalho traz como sugestão para o levantamento dos endereços eletrônicos disponíveis no quadro 1. Esses meios foram escolhidos pois consistiram na base de construção do presente trabalho, em que foram obtidos os artigos, livros, teses, dissertações, monografias, trabalhos de conclusão de curso e textos técnicos pertinentes ao tema.

Quadro 1 - Nomes e links dos sites de busca que tiveram maiores textos relacionados à ABP

Nome	Endereços Eletrônicos
Google acadêmico	https://scholar.google.com.br/?hl=pt
Minha Biblioteca.com.br	https://dliportal.zbra.com.br/Login.aspx?key=IFES
Biblioteca Digital Mundial	https://www.wdl.org/pt/
Portal de Periódicos CAPES/MEC	http://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php?
BOCA - Boletim de Conjuntura	https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/search/search
Target GEDWeb	https://www.gedweb.com.br/home/
Repositório Institucional do Ifes	https://repositorio.ifes.edu.br
Pergamum	https://biblioteca.ifes.edu.br/pergamum/biblioteca/index.php
Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações	https://bdtd.ibict.br/vufind/
Google Acadêmico	https://scholar.google.com.br/?hl=pt
Revista de Iniciação Científica	https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Cippus/index
Redes - Revista Interdisciplinar da Faculdade Ielusc	http://revistaredes.ielusc.br/index.php/revistaredes
Revista Brasileira de Extensão Universitária (RBEU)	https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU

Fonte: Elaboração própria.

Os mais variados endereços eletrônicos sugeridos no quadro 1 foram exaustivamente utilizados, mas vale ressaltar que o Google Acadêmico, também denominado *Google Scholar*®, serviu como via principal para a maioria dos *links*. Algumas técnicas como o uso de palavras-chave similares aos termos da ABP em línguas inglesa e espanhola, além das buscas por autores e coautores auxiliaram para construção deste levantamento. É importante mencionar que os docentes que decidirem utilizar a ABP podem fazer o uso desses endereços gratuitos, facilitando assim o acesso a material teórico pertinente.

Após ampla busca realizada nos sítios do quadro 1, e entre as opções disponíveis, alguns autores foram considerados pela equipe do presente estudo como referências à ABP. Esses autores possuem visões divergentes quanto ao formato da aplicação da metodologia e os objetivos, o que é apresentado no quadro 2.

Quadro 2 - Síntese das abordagens adotadas pelos autores utilizados

Citação	Síntese da Abordagem	Título do Trabalho
ARGYRIS; SCHON, 1974, 1978	Foca no potencial da aprendizagem por PBL com a tradição da associação da ciência com a ação, pela busca de hipóteses – docente como facilitador	*Theory to practice: Increasing professional effectiveness.*
LEWIN, 1946	Aprendizagem pela associação tradicional da pesquisa-ação	*Action research and minority problems'*
CUNNINGHAN, 1993	Construção do processo de aprendizagem pela pesquisa na solução de problemas práticos	*Action research and organizational developement*
DICKENS; WATKINS, 1999	Os participantes são co-pesquisadores que desenvolvem hipóteses por meio de um processo interativo de pesquisa e ação	*Action research: Rethinking Lewin*
WENGER, 1998; BROWN; DUGUID, 1991	A PBL acontece naturalmente quando as pessoas participam de práticas sociais dentro de suas comunidades, de acordo com suas posições dentro destas comunidades, de partes periféricas para as mais centrais.	*Comunities of pratice: Learning, meaning, and identify*
DEFILLIPPI; ARTHUR, 1998	Retrata o aprendizado aprofundado por meio da PBL, quando os participantes cooperam entre si e têm suas funções flutuantes em várias comunidades.	*Paradox in Project-based enterprise: The case of film making*
RAELIN, 1997, 2000	Traz o conceito da comunidade para dentro do ambiente de trabalho, e ressalta a conversão da experiência em reflexão dentro de ambientes laborais, utilizando a PBL por meio das práticas reflexivas dos participantes.	*A model os work-based learning. e Work-based learning: The new frontier of management development.*
SMITH; DODDS, 1997	Aprendizagem individual ou coletiva facilitada por meio da aplicação da PBL com tempo limitado, observando o mundo real e cobrando desempenho	*Developin effective managers: A new approach to business education*

Fonte: Elaboração própria. Adaptada de Defillippi (2001).

O professor que irá propor um novo ou modificações em seus componentes ofertados aos cursos superiores das áreas de engenharia e ciências agrárias, que pode ser importante conhecer para que se faça algumas escolhas entre as visões acima, dependendo da realidade dos alunos e da instituição. Não existindo certa ou errada, mas divergentes quanto à participação e papel do docente e alunos, influenciando nas atribuições de tarefas e no formato da execução das mesmas.

Cabe ressaltar que as ideias conflitantes permitem que o docente crie alternativas que melhor possam ser aplicadas em seus ambientes escolares e com os mais variados grupos de alunos. Outro ponto motivador ao docente que decidir enfrentar a desafiadora tarefa de mudança ou adaptação ou criação das suas disciplinas com o uso da ABP, é a diversidade dos alunos quanto ao nível de experiências, objetividade, maturidade e motivação na solução dos problemas propostos. Para auxiliar os professores no entendimento atual da ABP, o quadro 3 apresenta os resultados de artigos internacionais de elevada relevância, trazendo a citação, a simplificação da ideia e o título.

Quadro 3 - Síntese das abordagens adotadas pelos autores atuais

Citação	Síntese da Abordagem	Título do Trabalho
MOLINA *et al*., 2023	O objetivo central é compreender como essas abordagens utilizando a ABP influenciam o ensino e a aprendizagem dos estudantes, por meio de uma revisão com análise em profundidade da sua relevância	Aprendizaje basado en proyectos en la docencia: una revisión sistemática de la literatura
YANI; NOVALIYOSI, 2023	O modelo de aprendizado tem um impacto positivo na melhoria das habilidades técnicas e habilidades interpessoais no aprendizado, melhora as habilidades de pensamento criativo e aumenta a motivação dos estudantes em 41 artigos utilizados como estudo principal	Systematic Literature Review: Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Skill yang dikembangkan dalam Tingkatan Satuan Pendidikan
ADITYA-FIRDAUS *et al*., 2023	Demonstra uma coleta de dados por meio de pré-teste e pós-teste, para verificar a melhora dos resultados de aprendizagem cognitiva dos alunos com o uso da ABP	Improving Student Learning Outcomes Through Project-Based Learning in Islamic Religion Lessons
BRIONES *et al*., 2023	Apresenta o esquema da estratégia didática fundamentada na ABP, como uma forma de inovar o processo de ensino-aprendizagem	Estrategia didáctica sustentada en el aprendizaje basado en proyectos para estimular la participación activa estudiantil
DEAN *et al*., 2023	análise resultou em um quadro multinível, identificando objetivos de professores na ABP e 11 práticas fundamentais	Core practices for project-based learning: Learning from experienced practitioners in the United States
KRAJCIK *et al*., 2023	Realizou o estudo clínico dos efeitos da ABP no aprendizado profissional em 46 escolas de Michigan, envolvendo 2.371 estudantes.	Assessing the Effect of Project-Based Learning on Science Learning in Elementary Schools
LOYENS *et al*., 2023	22 estudos sobre o uso da metodologia no ensino superior, sendo 8 no domínio de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (STEAM) e 12 países diferentes	Situating Higher-Order, Critical, and Critical-Analytic Thinking in Problem- and Project-Based Learning Environments: A Systematic Review
MARNEWICK, 2023	Destaca a importância da PBL ao oferecer aprendizado autêntico aos estudantes que podem ser diretamente aplicadas no ambiente de trabalho, em estudo aplicado em uma universidade sul-africana.	Student experiences of project-based learning in agile project management education
MAROS *et al*., 2023	Comprovação de uma eficiência maior no ensino usando a aprendizagem baseada em projetos em comparação com o ensino tradicional verbal-visual e a percepção que esse método demanda tempo e treinamento intensivo para os professore	Project-based learning and its effectiveness: evidence from Slovakia
SÁNCHEZ-RIVAS *et al*., 2023	Compreender a percepção dos alunos do ensino superior sobre uma metodologia didática que derive ABP, e com resultados indicando alto nível de satisfação	Estrategia didáctica sustentada en el aprendizaje basado en proyectos para estimular la participación activa estudiantil
SANTOS-PASTOR *et al*., 2023	Compreensão do valor educativo da ABP. das dificuldades dos alunos na orientação pedagógica e destaque à importância de considerar metodologias ativas na formação de professores	Aprendizaje basado en proyectos en la formación inicial de profesorado: la construcción de instrumentos pedagógicos virtuales para la enseñanza de Educación Física
ZAHROH *et al*., 2023	As atividades de mentoria tem tido sucesso, no uso de planos de aprendizagem baseada em projetos	Project-Based Learning Training and Assistance for Prospective High School Teacher

Fonte: Elaboração própria.

Vale ressaltar que os dois primeiros artigos científicos do quadro 3, de Molina e Yani, devem ser amplamente estudados pelos docentes que queiram introduzir a ABP em seus componentes, pois são indispensáveis ao trazer uma revisão sistemática sobre a metodologia, permitindo compreender a influência da abordagem na melhoria das habilidades criativas e na motivação dos estudantes. Os demais trabalhos trazem conceitos, abordagens e metodologias de estudo dos resultados da aplicação da ABP.

Para o presente trabalho, considerando os cursos de Agronomia e Zootecnia e que o Ifes campus Itapina é uma instituição que preza pela integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão, fez-se uso da interpretação das visões propostas pelos autores Lewin (1946), Cunninghan (1993) e Dickens e Watkins (1999) apud Defillippi (2001), centralizando na ideia de problemas obtidos no ambiente em que vivem os alunos, que para serem solucionados precisam de exaustiva pesquisa. Esse processo, devidamente orientado, pode auxiliar na qualidade da aprendizagem dos estudantes envolvidos (QUADRO 2) e com a estruturação prática dos artigos apresentados no quadro 3.

Para realizar a reconfiguração teórica do componente de Introdução ao Projeto de Máquinas e Processos na Agricultura, inicialmente foi trazida a APB teorizada pelo grupo Voitto (@grupoVoitto, 2020). Nesta tem-se a separação de cinco fases básicas (FIGURA 1), que permitem fazer uma adaptação nesta teorização por meio da construção de um projeto, que caberá ao docente auxiliar aos seus alunos na definição de possíveis demandas por meio da observação do meio em que vivem e de explicar os objetivos que devem ser obtidos.

Figura 1 - Etapas da aprendizagem baseada em problemas

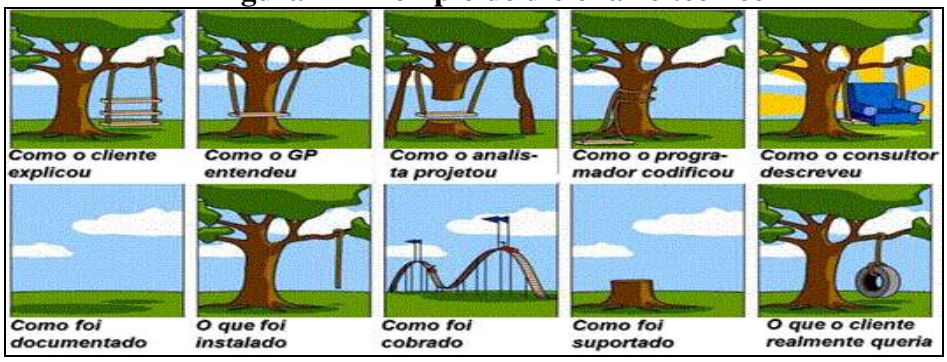


Fonte: @GrupoVoitto (2020).

Quanto à fase “Definir”, é importante que o docente estabeleça uma comunicação assertiva e clara quanto aos trâmites, etapas e objetivos. Para isso, todos os membros devem ser identificados dentro do projeto e cada um responsável pela informação que julgar pertinente em seu papel, estratificando o seu grau de importância ao grupo (GRECCO, 2013), o que corrobora com os estudos realizados por Briones *et al*. (2023), ao relatar a participação mais ativa dos alunos. A falha dessa

atividade resultaria em problemas clássicos que podem ser demonstrados na figura 2, de forma amplificada e ilustrativa, facilitando ao professor entendimento do problema.

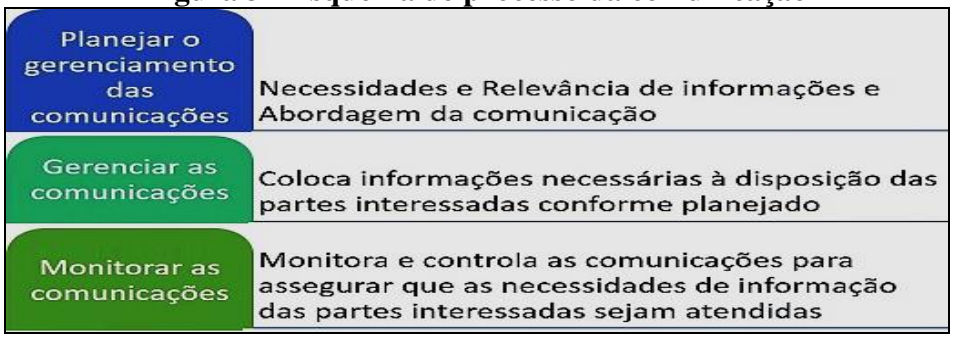
Figura 2 - Exemplo de dicionário técnico



Fonte: PMO (2021).

Os erros demonstrados na figura 2 causam perdas de tempo, energia e recursos, dessa forma, caberia aos membros do projeto e ao docente, gerenciar o processo de comunicação, podendo seguir o exemplo esquematizado na figura 3.

Figura 3 - Esquema de processo da comunicação



Fonte: PMO (2021).

Neste gerenciamento, o docente deve lembrar que o protagonismo proposto nesta metodologia ativa do ABP deve ser dos alunos, mesmo quanto ao processo de comunicação. Cabendo ao professor o papel de identificar possíveis falhas, como membros dos grupos que não estejam absorvendo as informações pelo tipo de linguagem utilizada ou pelo uso incorreto de termos. Nesta proposta, também é papel do docente contextualizar o grupo de alunos nos mais variados termos técnicos que serão fundamentais para a construção das etapas seguintes. A construção deste dicionário técnico somente será possível com a leitura de trabalhos técnicos e científicos pertinentes ao problema definido, e deve ser o mais abrangente possível, pois os alunos podem se encontrar em diferentes níveis da comunicação técnica (GRECCO, 2013).

As etapas seguintes apresentadas na figura 1 podem ser adaptadas, sugerindo-se realizar uma análise ao final de cada uma delas. As análises permitirão ao projeto que os problemas identificados pelos alunos sejam redefinidos e lapidados, possivelmente retornando às etapas anteriores, mas reduzindo o tempo total gasto para encontrar e propor respostas. Por fim, a etapa de apresentação das soluções pode também ser dividida em duas, com outra etapa de análise entre elas, garantindo que todo o grupo possa trazer melhorias ao que já foi exposto em projetos, produtos ou processos.

Com o início do projeto e juntamente com a equipe de orientação, deverá ser feita a união dos tipos de pesquisas, entre as diversas classificações (GIL, 2008; THIOLLENT, 1986):

I. Pesquisa Exploratória: proporciona maior familiaridade com o problema (explicitá-lo). Pode envolver levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

II. Estudo de Caso: consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

III. Pesquisa Descritiva: visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento.

Apresentando outros elementos possíveis de serem utilizados no desenvolvimento de tecnologias Thomas, (2000) e Kamerikar *et al*., (2019), incluem:

- a construção de um problema ou pergunta desafiadora direcionada ao grupo de alunos;
- a consulta sustentada em patentes, artigos e similares;
- a autenticidade da escolha da solução, em que o aluno deve tentar algo novo;
- permitir que o aluno tenha voz na escolha da demanda a ser respondida;
- a reflexão sobre as soluções propostas e no caminho tomada para que o máximo de opções sejam compreendidas;
- os processos de crítica ao que já foi proposto; e
- que seja feita uma revisão contínua, alcançando o produto ou processo final, e que este possa se tornar público.

Ao se tornar públicas, as soluções deixam o campo da tecnologia e passam a ser denominadas inovações. As inovações permitem que o processo se reinicie, partindo, agora, de um novo conceito a ser superado. Neste momento, cabe ao docente mostrar todo o progresso que os alunos alcançaram, o que trará uma motivação extra no cumprimento e finalização das tarefas.

As etapas da proposta de reformulação do componente “Introdução ao Projeto de Máquinas e Processos na Agricultura” irão se dividir em Etapa 1 com a apresentação simplificada do que

compreende o uso da metodologia Ativa; Etapa 2 na apresentação da metodologia ABP; e Etapa 3 com a apresentação das Metodologias de Desenvolvimento de Projetos. É importante a apresentação da metodologia Ativa, pois os alunos podem ter vindo de sistemas educacionais em que o protagonismo era totalmente focado no docente, tendo o aluno como mero espectador. Serão dadas as ferramentas para que os alunos possam criar suas rotinas, executar as sub-etapas e dar soluções.

Na metodologia ativa de ABP, para o de desenvolvimento de projetos e processo com o objetivo de resolver demandas da sociedade, as atividades propostas serão divididas nos seguintes momentos (Figura 4).

Figura 4 - Aplicação da metodologia ABP ou PBL em aula



Fonte: Elaboração própria.

Basicamente, a distribuição e aplicação da metodologia ABP no componente "Introdução ao Projeto de Máquinas e Processos na Agricultura" seria realizada da seguinte forma:

1- Inicialmente, com a etapa única de aplicação de um questionário para identificação dos conhecimentos prévios que os estudantes trazem de outras experiências acadêmicas e de vivência;

2- Apresentação da teoria simplificada de Metodologias Ativas no processo de ensino e aprendizagem, dando foco ao ABP;

3- Exposição e disponibilização dos conteúdos pertinentes, como as metodologias de desenvolvimento de projetos existentes e alguns modelos de aplicação destas metodologias;

4- Observação do meio, com o objetivo de descrever várias demandas da sociedade;

5- Aplicação das metodologias adaptadas no desenvolvimento de processos e protótipos para solução das possíveis demandas. Neste serão realizados os passos a seguir:

   a. Levantamento de demandas

   b. Definição das demandas e tentar selecionar algumas para o projeto;

   c. Divisão dos grupos por afinidade quanto às demandas;

   d. Apresentação das demandas escolhidas;

   e. Levantamento do Estado da Arte;

   f. Apresentação das soluções encontradas;

g. Construção da Lista de Requisitos;
h. Confecção das próprias soluções (Matriz de Subfunções e soluções);
i. *Brainstorming* (“toró de palpites”) orientado;
j. Reconfiguração das soluções (Lista de Variantes);
k. Julgamento das Variantes e escolha das melhores;
l. Apresentação das soluções intermediárias;
m. Apresentação para os grupos focais;
n. Reconstrução das soluções;
o. Apresentação das soluções finais;
p. Construção dos protótipos ou processos virtualmente;
q. Construção do relatório final com possibilidade de construção de um trabalho para evento, artigo científico ou patente.

Quanto à aplicação da metodologia, as equipes deverão ir até o item “o”, apresentando as soluções, mesmo que estas ainda não estejam totalmente finalizadas. Após reunir as informações das etapas “a” até “f”, os grupos devem partir para o Projeto Conceitual, que é a construção da lista de requisitos, da matriz morfológica, do quadro de variantes resultantes das interações entre as soluções e pelo quadro de valoração das variantes, o que resultará em um menor número de opções de conceitos a serem desenvolvidos (PAHL *et al*., 2005).

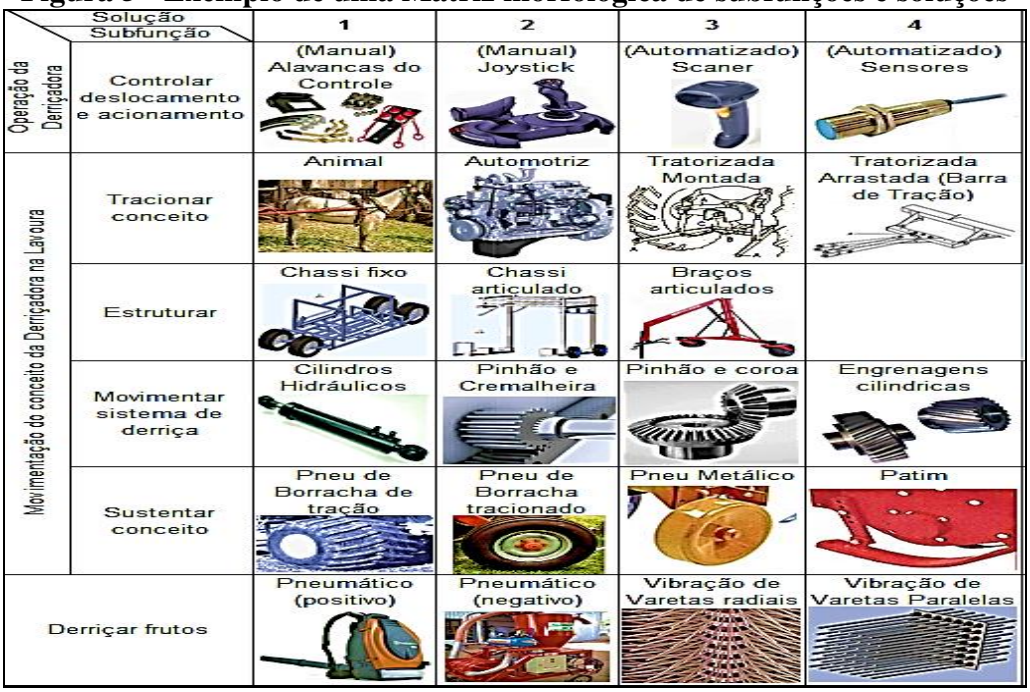
A lista de requisitos deve ser baseada na informação, definição, criação, avaliação e decisão, para obter a solução ao problema definido, desconsiderando as críticas quanto à viabilidade técnica ou econômica. Essa lista pode ser alterada a qualquer momento ao longo do desenvolvimento de soluções. A elaboração da matriz morfológica (Figura 5) tem como base a criação de funções específicas que as soluções deverão apresentar resolvendo uma demanda, sendo as funções definidas pelos verbos e substantivos.

Depois de gerar as subfunções, estas devem ser listadas com a escolha da solução para cada subfunção. Estes grupos serão denominados variantes de soluções, que quanto maior o número de variantes propostas, maior será a possibilidade de um produto ou processo que responda à demanda inicial. É interessante que na construção da matriz a opinião dos alunos pertencentes aos outros grupos possa ocorrer de forma positiva, trazendo algumas possibilidades de soluções para subfunções a partir das suas buscas pontuais.

A penúltima parte deve ser a avaliação de cada uma das variantes geradas por todo o grupo de alunos, professor e grupo focal, que geralmente é composto por pessoas externas à equipe de desenvolvimento, mas que possuem interesse direto ou indireto. Após este julgamento, a última fase proposta é a escolha da melhor solução, que deve ser reconstruída e novamente apresentada para que

sofra novos ajustes e acréscimos de possibilidades. O desenvolvimento destas novas habilidades dos alunos será de elevada importância ao serem aplicadas em seus ambientes de trabalho (MARNEWICK, 2023).

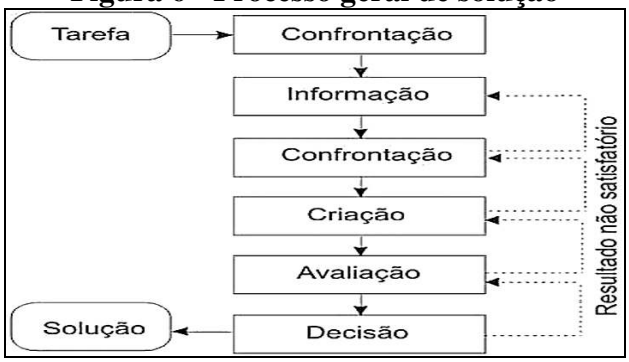
Figura 5 - Exemplo de uma Matriz morfológica de subfunções e soluções



Fonte: Moreira *et al*. (2005).

A figura 6 representa uma das possibilidades para todo o desenvolvimento dos mais variados tipos de projetos para responderem às demandas encontradas, quando o docente estiver propondo uma metodologia ativa por meio da ABP em seu componente.

Figura 6 - Processo geral de solução



Fonte: Pahl *et al*. (2005).

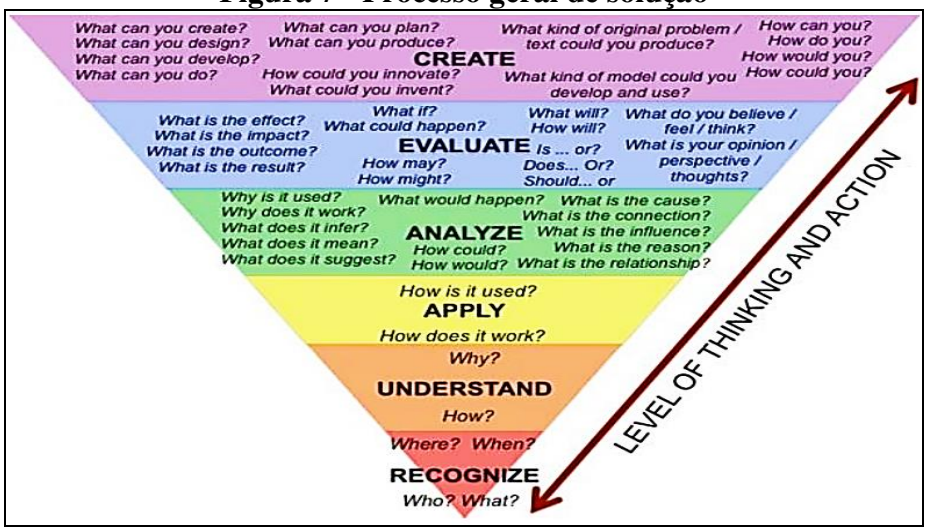
Ao final de cada etapa, tem-se um ganho de informações que alimenta a fase seguinte; são elas: planejamento do projeto, projeto informacional, projeto conceitual, projeto preliminar ou anteprojeto e

projeto detalhado. Ao pensar na proposta atual, foi escolhido um único componente curricular eletivo dentro de uma grade muito extensa, por esse motivo, este deve ser estruturado da demanda até a ideia da construção do anteprojeto.

Como observação ao docente que possivelmente queira trazer tal metodologia ativa por meio da ABP, destaca-se a necessidade do seu treinamento e capacitação anterior à aplicação da metodologia, como proposto por Maros *et al*. (2023), e que durante todo o processo devem ser verificados membro a membro dentro dos grupos de trabalho da metodologia de desenvolvimento de produtos e processos, com o objetivo de identificar alunos que não estejam participando ativamente do processo. Caso encontre, deve ser realizado um momento explicando e incentivando o protagonismo dos estudantes, ressaltando que a grande maioria deles veio de um sistema educacional de total passividade e que neste modelo atual eles devem assumir mais responsabilidades.

O presente trabalho também apresenta ao docente que esteja disposto a inserir a metodologia ABP em seus componentes, o triângulo (Figura 7) da "Abordagem de pensamento de alto nível" (KAMERIKAR *et al*., 2019). Neste é possível identificar as perguntas-chaves que podem nortear a implementação da metodologia ativa.

Figura 7 - Processo geral de solução



Fonte: Kamerikar *et al*. (2019).

Ao observar o triângulo (Figura 7), é perceptível que o começo do processo pode ser pelo reconhecimento das questões basilares, como "Quem? O quê? Onde? Quando?". A adaptação passa pelo entendimento, pela descrição, análise e avaliação dos processos e protótipos envolvidos nas soluções já conhecidas. No possível final ou etapa intermediária, determinada como objetivo do componente pelo professor, tem-se o desenvolvimento de soluções.

Ao professor proponente da adaptação e aplicação da metodologia de ABP e de Desenvolvimento de Produtos e Processos em seus componentes, é importante ressaltar que o tempo para execução de todas as atividades pode ser considerado curto, quando consideramos componentes curriculares semestrais.

O presente trabalho visou uma disciplina introdutória, mas não existe restrição, podendo ser feitos mais de um componente, de forma sequencial. Tal adaptação permitirá aos discentes explorarem com maior amplitude as opções, fazendo com mais tempo as etapas de reflexão e podendo resultar em propostas de soluções mais completas. Nos estudos realizados por Aditya-Firdaus *et al*., (2023), Kieckow *et al*., (2018), Marnewick (2023), permitiu observar que a ABP permitiu que os alunos pudessem desenvolver habilidades para solucionarem questões e demandas reais e complexos, trazendo uma natureza multidisciplinar.

Quanto ao sistema de avalição, é proposto que sejam feitas durante o desenvolvimento das atividades, não somente do resultado final. Essa sugestão deve ser considerada, pois cada etapa de desenvolvimento do componente agrega conhecimentos e utiliza de capacidades específicas de cada membros das equipes formadas. Em ofertas de componentes similares, observou-se uma tendência dos estudantes darem maior ênfase às partes finais do desenvolvimento, quanto a geração de propostas, em detrimento da etapa de levantamento das soluções existentes. Sendo assim, quando o docente for propor a oferta do seu componente utilizado da ABP, pode ser eficaz atribuir pontuação considerável, entre 15 e 20% do total do projeto na etapa do levantamento do estado da arte do tema que será trabalhado pelos grupos. Assim será os estudantes serão incentivados na busca ativa por soluções já existentes e similares ao que eles procuram trazer aos seus projetos pelas demandas propostas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a construção dos quadros com links de sites e com as literaturas pertinentes conceituais e atuais ao uso da ABP, somando ao sequenciamento disponibilizado no corpo deste trabalho, permitiu ao docente construir uma base teórica para a implementação da metodologia em suas práticas de ensino em componente do ensino superior.

A aplicação do ABP precisa contemplar o objetivo da engenharia, que é alcançar soluções de maneira aplicada e integrada. A partir de sua utilização em cursos de graduação em seus distintos componentes, espera-se trazer ao conhecimento dos discentes a metodologia, as ferramentas necessárias e a aplicação em um sistema de aprendizagem para que eles tenham maior motivação, experimentem a

integração entre aspectos teóricos e práticos, e encontrem a melhor forma de atuar no mercado de trabalho, respondendo às demandas da sociedade, cumprindo o seu papel.

A presente proposta de intervenção em um componente de "Introdução ao Projeto de Máquinas e Processos na Agricultura", utilizando metodologia ativa de ABP (*Project Based Learning*) para os cursos de graduação da área de ciências agrárias, reduziu o quantitativo de aulas teóricas com o protagonismo do docente em todas as atividades, etapas e momentos, e permitiu que os estudantes tivessem acesso a alguns conteúdos de forma remota e gerenciando melhor o desenvolvimento das etapas e trazendo um misto entre a linha da pedagogia liberal tecnicista e renovada progressivista.

Com a conclusão deste trabalho e a necessidade cada vez mais mutável do mercado de trabalho em que os egressos serão inseridos, é urgente a implementação da metodologia ABP em união à metodologia de desenvolvimento de produtos e processos em componentes das áreas das engenharias e ciências agrárias.

Esta implementação deve vir acompanhada com avaliação descritiva dos resultados alcançados, além da apresentação dos resultados para a comunidade externa e demandante, em eventos de divulgação. Sendo os ambientes de inovação dentro das IES, como as incubadoras, os núcleos de inovação e tecnologia e as agências de inovação, podem ser ótimos parceiros para captação de demandas e para a divulgação dos resultados, pois têm como um dos objetivos o desenvolvimento e a transferência das tecnologias possivelmente criadas.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO A. L.; MERHY E. E. "Healthcare training and micropolitics: concept tools in teaching practices". **Interface**, vol. 49, n. 18, 2014.

ADITYA-FIRDAUS, M.; JAMAL, M. Y. S.; ARIFIN, B. S. "Improving Student Learning Outcomes Through Project-Based Learning in Islamic Religion Lessons". **Tafkir: Interdisciplinary Journal of Islamic Education**, vol. 4, n. 2, 2023.

ALVES, P. *et al*. "Aprendizagem baseada em projetos num curso de técnico superior profissional de desenvolvimento de software". **Revista Espaço Pedagógico**, vol. 26, n. 2, 2019.

BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Editora Penso, 2018.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. "Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Engenharia". **Anais do XIII International Conference on Engineering and Technology Education**. Lisboa: COPEC, 2014.

BARKLEY, E. F. *et al*. **Collaborative learning techniques**: a handbook for college faculty. California: Jossey-Bass Editors, 2005.

BARROS, R. P. *et al*. "A rosa do deserto utilizada como ferramenta do ensino de botânica e da prática docente". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 16, n. 46, 2023.

BELL, S. "Project-based learning for the 21st century: Skills for the future". **The Clearing House**, vol. 83, n. 2, 2010.

BENDER, W. N. **Aprendizagem Baseada em Projetos**: Educação Diferenciada para o Século XXI. Porto Alegre: Editora Penso, 2014.

BERBEL, N. A. N. "As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes". **Revista Semina: Ciências Sociais e Humanas**, vol. 32, n. 1, 2011.

BRESSIANI, T. S. C. *et al*. "Aprendizagem Baseada em Projetos na Disciplina Tratamento de Resíduos e Meio Ambiente: Um Estudo de Caso". **Revista Virtual de Química**, vol. 12, n. 2, 2020.

BRIONES, M. A. Z. *et al*. "Estrategia didáctica sustentada en el aprendizaje basado en proyectos para estimular la participación activa estudiantil". **Revista Cubana Educación Superior**, vol. 42 n. 1, 2023.

CAROTENUTO, F. M.; PEREIRA, O. J. "Professores, metodologias ativas e a EAD: Uma proposta prática da inversão da sala de aula utilizando a Pirâmide de William Glasser". **Anais do Congresso Associação Brasileira de Educação a Distância**. Uberaba: UNIUBE, 2020.

CARVALHEDO, J. M. P.; PORTELA, J. L. "Formação docente: A aprendizagem colaborativa como estratégia de aprendizagem". **Brazilian Jornal of Development**, vol. 6, n. 11, 2020.

CONDLIFFE, B. *et al*. "Project-based learning: A literature review". **Lucas Education Research** [2016]. Disponível em: <www.lucaseducationresearch.org>. Acesso em: 23/09/2023.

CONSTANTINO, B. M.; THIVES, A. "Aprendizagem baseada em projetos: a importância das metodologias ativas para o processo ensino aprendizagem". **Portal da UNIEDU** [2023]. Disponível em: <www.uniedu.sc.gov.br>. Acesso em: 23/09/2023.

DEAN, C. G. P. *et al*. "Core practices for project-based learning: Learning from experienced practitioners in the United States". **Teaching and Teacher Education**, vol. 133, 2023

DEFILLIPPI, R. J. "Introduction Project-based learning, reflective practices and learning". **Revista Digital Management Learning**, vol. 32, n. 1, 2001.

DEMO, P. "Aprendizagens e novas tecnologias". **Revista Roteiro**, vol. 36, n. 1, 2011.

DEMO, P. **Pesquisa e construção de conhecimento**. Brasília: UNESCO, 1996.

FRACALANZA, H. *et al*. "A educação ambiental no Brasil: panorama inicial da produção acadêmica". **Ciências em Foco**, vol. 1, n. 1, 2013.

FREZATTI, F.; MARTINS, D. B. "PBL ou PBLs: a customização do mecanismo de aprendizagem baseada em problemas na educação contábil". **Revista de Graduação USP**, vol. 1, n. 1, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GRANT, M. M. "Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendations". **Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal**, vol. 5, n. 1, 2002.

GRECCO, F. S. **Elementos da boa comunicação a serem aplicados em um canteiro de obras** (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Gestão de Projetos). São Paulo: Mackenzie, 2013.

GUERRA, C. J. O.; TEIXEIRA, A. J. C. "Os impactos da adoção de metodologias ativas no desempenho dos discentes do curso de ciências contábeis de instituição de ensino superior mineira". **Revista de Educação e Pesquisa Em Contabilidade**, vol. 10, n. 4, 2016.

JACOBS, G. M. *et al*. "Cooperative learning in the thinking classroom". **ResearchGate** [1997]. Disponível em: <www.researchgate.org>. Acesso em: 23/09/2023.

KAMERIKAR, U. *et al*. "Project Based Learning-An Innovative approach to enhance higher order skills". **Journal of Engineering Education Transformations, Special**, vol. 33, n. 1, 2019.

KIECKOW, F. *et al*. "Teaching and learning in engineering: reality and perspectives". **Brazilian Applied Science Review**, vol. 2, n. 1. 2018.

KRAJCIK, J. *et al*. "Assessing the Effect of Project-Based Learning on Science Learning in Elementary Schools". **American Educational Research Journal**, vol. 60, n. 1, 2023.

KRUGI, R. R. *et al*. "The "Bê-Á-Bá" of Team-Based Learning". **Revista Brasileira de Educação Médica**, vol. 4, n. 40, 2016.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

LEWIN, K. "Action Research and Minority Problems". **Journal of Social Issues**, vol. 2, n. 34, 1946.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**: A pedagogia crítico-social dos conteúdos. São Paulo: Editora Loyola, 1992.

LOYENS, S. M. M. *et al*. "Situating Higher-Order, Critical, and Critical-Analytic Thinking in Problem- and Project-Based Learning Environments: A Systematic Review". **Educational Psychology Review**, vol. 35, 2023.

MARNEWICK, C. "Student experiences of project-based learning in agile project management education". **Project Leadership and Society**, vol. 4, 2023.

MAROS, M. *et al*. "Project-based learning and its effectiveness: evidence from Slovakia". **Interactive Learning Environments**, vol. 31, n. 7, 2023

MASSON, T. J. "Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (pbl)". **Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. Belém: UFPA, 2012.

MOLINA, D. R. C. *et al*. "Aprendizaje basado en proyectos en la docencia: una revisión sistemática de la literatura". **Polo del Conocimiento**, vol. 8, n. 11, 2023.

MOREIRA, R. M. G. *et al*. "Preliminary design of a coffee harvester". **Semina: Ciências Agrárias**, vol. 37, n. 5, 2016.

OLIVEIRA A. S. *et al*. "Percepção discente sobre as metodologias". **Revista Onis Ciência**, vol. 5, n. 7, 2019.

OLIVEIRA, G.; BIZZO, N. “Ciência escolar e ciência fora da escola: opiniões e interesses de jovens brasileiros”. **Revista Educação Pública**, vol. 28, n. 67, 2019.

OLIVEIRA, J. V. A. *et al*. “Aprendizagem baseada em projetos em práticas pedagógicas na educação profissional”. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, vol. 9, n. 6, 2023.

OLIVEIRA-PEREIRA, W. *et al*. “Aprendizagem baseada em problemas: surgimento, disseminação internacional e sua chegada ao Brasil”. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 15, n. 44, 2023.

PAHL, G. *et al*. **Projeto na Engenharia**: Fundamentos do Desenvolvimento Eficaz de Produção – Métodos e Aplicações. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2005.

PMI - Project Management Institute. “Aprendizagem Baseada em Projetos”. **PMI** [2014]. Disponível em: <www.pmi.org>. Acesso em: 23/09/2023.

PMO – Escritório de Projetos. “Gerenciamento das comunicações: O que é, objetivo e processos”. **PMO** [2021]. Disponível em: <www.escritoriodeprojetos.com.br>. Acesso em: 23/09/2023.

PRINCE, M. “Does active learning work? A review of the research”. **Journal of Engineering Education**, vol. 90, 2004.

RECH, C. *et al*. “Desenvolvimento de competências por meio da metodologia project based learning: um estudo de caso na disciplina instrumentação”. **Revista de Ensino de Engenharia**, vol. 38, n. 1, 2019.

REZENDE, A. A. *et al*. “Análise bibliométrica da produção científica sobre matemática crítica através da aprendizagem baseada em problemas”. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 12, n. 36, 2022.

SACRAMENTO, S. J. S. *et al*. “Práticas pedagógicas e inovações curriculares na educação superior”. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 14, n. 41, 2023.

SAMPAIO, C. M. **Metodologias ativas**: um novo (?) método (?) de ensinar (?). (Dissertação de Mestrado em Educação). São Paulo: Uninove, 2020.

SÁNCHEZ-RIVAS, E. *et al*. “Percepción del alumnado universitario respecto al aprendizaje basado en proyectos con tecnologia”. **Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, vol. 26, n. 1, 2023

SANTOS, N. M. R. *et al*. “O ensino de ciências como prática em laboratório para alunos da EJA”. **Anais do IV Congresso de Educação Nacional**. João Pessoa: UFPB, 2017.

SANTOS-PASTOR, M. L. *et al*. “Aprendizaje basado en proyectos en la formación inicial de profesorado: la construcción de instrumentos pedagógicos virtuales para la enseñanza de Educación Física”. **Campus Virtuales**, vol. 12, n. 2, 2023.

SILVA JUNIOR, R. S. *et al*. “Avaliação da aplicabilidade de metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em enfermagem”. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 14, n. 40, 2023.

SILVA, G. B. *et al*. “Aprendizagem cooperativa no ensino de ciências: uma revisão da literatura”. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 24, n. 3, 2019.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Editora Cortez, 1986.

THOMAS, J. W. **A review of research on project-based learning**. San Rafael: Autodesk Foundation, 2000.

VENTURINI, S. F.; SILVA, T. O. "Uso e benefícios das metodologias ativas em uma disciplina de engenharia de produção". **Revista Cippus**, vol. 6, n. 1, 2018.

VERSUTI, F. M. *et al*. Active methodologies and self-regulated learning: reflections in times of pandemic. **Revista Linhas Críticas**, vol. 27, 2021.

VIANA, J. A. R. *et al*. "Repensando a cultura escolar na pandemia: uma discussão acerca das implicações emergentes das metodologias ativas". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 13, n. 37, 2023.

VOITTO GRUPO. "Aprendizagem baseada em problemas". **Voitto Grupo** [2020]. Disponível em: <www.voitto.com.br>. Acesso em: 23/09/2023.

YANI, R.; NOVALIYOSI, N. "Systematic Literature Review: Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Skill yang dikembangkan dalam Tingkatan Satuan Pendidikan". **Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika**, vol. 7, n. 3, 2023.

ZAHROH, U. *et al*. "Project-Based Learning Training and Assistance for Prospective High School Teacher". **Jurnal Inovasi dan Pengembangan Hasil Pengabdian Masyarakat**, vol. 1, n. 2, 2023.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano V | Volume 16 | Nº 48| Boa Vista |2023

http://www.ioles.com.br/boca

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima