AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA SOB A ÓTICA DO APRENDIZADO BASEADO EM PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO.

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5132

Autores: *FERNANDO DOS SANTOS FRAGA*

Resumo: *O ritmo acelerado das mudanças tecnológicas tem produzido novas demandas para os governos nacionais e, em virtude de uma futura escassez de engenheiros qualificados, o Governo brasileiro, por meio do ministério da educação, publicou um guia endereçado as instituições de Ensino. Nese, há um conjunto de recomendações que estão em linha com o Aprendizado Baseado em Projeto. Uma instituição de Ensino superior localizada na cidade de Campinas-SP oferece um Programa de Aprendizado Baseado em Projetos e esse artigo científico se propõe a Analisa-lo. Um estudo de caso foi realizado, e, após a coleta e análise de dados, foi possível inferir que os elementos contextuais podem ter influenciado as práticas de Aprendizado Baseado em Projetos*

Palavras-chave: *Aprendizagem Baseada em Projeto, Instituição de Ensino Superior, Engenharia*

AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE FORMAÇÃO EM ENGENHARIA SOB A ÓTICA DO APRENDIZADO BASEADO EM PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO.

1 INTRODUÇÃO

No processo de desenvolvimento tecnológico e econômico de uma nação, o capital intelectual é um ativo essencial e oneroso, levando os governos nacionais a investirem uma quantidade significativa de recursos na sua aquisição e manutenção. Nações notoriamente reconhecidas como desenvolvidas dispões de um grande efetivo de pesquisadores e engenheiros para conduzir o desenvolvimento tecnológico. Para se ter uma dimensão, países desenvolvidos como Austrália, Rússia, Finlândia e Correia do Sul, por exemplo, apresentavam uma relação de 20 engenheiros para cada 10.000 habitantes, enquanto no Brasil essa proporção é de 4,8 engenheiros (CNI, 2018).

Nesse contexto, a realidade Brasileira se apresenta de forma preocupante e há previsões que apontam um déficit na ordem de 530.000 profissionais de Tecnologia da Informação em 2025 (ISTO É, 2023). Em termos qualitativos, as Instituições de Ensino Superior (IES) proporcionam uma formação majoritariamente orientada ao desenvolvimento de conhecimentos e capacidades técnicas e são poucas as instituições que se propõem a desenvolver, também, as habilidades e competências comportamentais necessários para superar os desafios atuais
(FERRAZ; NOGUEIRA; LORDELO, 2018).

Em virtude da situação exposta, o governo federal realizou algumas iniciativas para promover a adequação dos cursos de engenharia às demandas dessa nova realidade, sendo uma delas a publicação, em 2019, das Diretrizes curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia instituída pelo Ministério da Educação (MEC). Esse documento lista um conjunto de competências esperadas do egresso dos cursos de engenharia, destacando-se duas em especial: a capacidade para trabalhar em equipes multidisciplinares, e; aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos (BRASIL, 2019).

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), “modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos” (BENDER, 2014), é uma prática recorrente em diversas instituições de ensino, sendo as universidades de Bremen (Alemanha), Linkoping (Suécia), Alborg e Roskide (Dinamarca) exemplos bens sucedidos de adoção desse modelo de forma sistêmica em toda a instituição (KOLMOS, 2009).

Embora seja possível encontrar estudos relatando as iniciativas de implementação do ABP no Brasil (OLIVEIRA, 2020; SILVA, CASTRO, SALES, 2020; JOSÉ MARTINS *et al*, 2016; PASQUALETTO, VEIT, ARAUJO, 2018), percebe-se que o emprego desse modelo é ainda incipiente no território nacional, necessitando um entendimento mais aprofundado, considerando as especificidades da realidade Brasileira. Uma instituição de Ensino Superior (IES) localizada no interior do estado de São Paulo, conduz, desde 2008, iniciativas de aprendizado focadas no desenvolvimento das habilidades técnicas e comportamentais dos estudantes de engenharia. O Centro Aplicado de Engenharia (CEA) é um programa para aprimoramento da formação de profissionais das áreas de engenharia por meio de atividades práticas em ambiente empresarial e, ao longo dos anos, tem logrado resultados positivos e enfrentado desafios.

Esse estudo tem como objetivo *analisar, sob o ponto de vista da Aprendizagem baseada em Projetos, o programa interdisciplinar de engenharia aplicada (CEA) conduzido por uma Instituição de Ensino Superior Localizada em Campinas-SP* e pretende-se responder a seguinte pergunta: *Como as práticas relacionadas a Aprendizagem Baseada em projetos são aplicadas no Centro de Engenharia Aplicada?* Para responder tal pergunta, optou-se por utilizar o método de pesquisa Estudo de Caso

Além da introdução, o presente artigo é constituído pelas seguintes partes: uma revisão da literatura, abordados os conceitos relacionados a Aprendizagem Baseada em Projetos; seguido pela exposição e descrição do método de pesquisa utilizado; passando pela apresentação e análise das práticas relacionadas ao Aprendizado Baseado em Projetos no contexto do CEA; e finalizando com a exposição dos principais achados e sugestões para pesquisas futuras.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Historicamente, as instituições de ensino têm adotado um modelo de aprendizado centrado na transmissão unidirecional do conhecimento, tendo o professor como agente detentor do conhecimento e o aluno como receptor (FAGUNDES *et al*, 2008 *Apud* MASSON *et al*, 2012). Nesse modelo de ensino, toda a jornada de aprendizado (conteúdos, métodos, práticas e avaliação) é definida antecipadamente e de maneira hierárquica pela instituição de ensino e seus representantes (diretores, coordenadores, professores e instrutores), limitando a participação e envolvimento do aluno nas escolhas relacionadas ao ensino. Consequentemente, tem se observado nas últimas décadas, um fenômeno global marcado perda de interesse e redução de desempenho dos alunos de forma geral, inclusive aqueles com desempenho superior a média (CONDLIFFE *et al*, 2017).

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), coloca o aluno no centro do processo de aprendizado (CONDLIFFE *et al*, 2017), dando-lhe voz a suas escolhas, inclusive na formulação da questão motriz (elemento didático utilizado para orientar a condução dos trabalhos) (BENDER,2014). Como consequência, a motivação é estimulada pela curiosidade e desejo de aprendizagem, tendo como contexto a realidade de vida do aluno. O professor, nesse caso, assume uma posição de instigador, facilitador e orientador no processo de construção do conhecimento do aluno (MASSON *et al*, 2012).

Os projetos de aprendizado, de maneira geral, têm como ponto de partida algum problema real vinculado à realidade do aluno. Inicialmente, formam-se grupos, preferencialmente heterogêneos, que se reúnem para definir um problema a ser solucionado, entender as especificidades do desafio, definir o escopo do projeto de aprendizado e formular uma questão motriz. Condliffe e colaboradores (2017) recomendam a adoção de 5 critérios para elaboração da questão motriz, sendo eles: tangibilidade, valoração; contextualização; significado; e ética.

Em um segundo momento, os alunos, agora reunidos em grupos, elaboram um plano de ação especificando as intenções de trabalho utilizando a técnica de *Brainstorming*. Nele plano, especifica-se o conteúdo do trabalho a ser realizado (o que será feito), o procedimento de realização (como será feito), a sequência de execução (quando será feito), os recursos necessários (quanto será feito), e, por fim, os responsáveis pela execução de cada etapa (Quem realizará o trabalho) (BENDER,2014).

A execução do projeto é o momento de maior intensidade no aprendizado pois há um aumento esperado na carga de trabalho do projeto, ansiedade e frustação se amplificam, aumentando a propensão de conflitos entre os integrantes. É, também, um momento bastante oportuno para o desenvolvimento de habilidades cognitivas

(pensamento crítico, letramento tecnológico, escuta ativa, criatividade e capacidade para resolução de problemas), intrapessoais (autorregularão, meta cognição, perseverança e flexibilidade) e interpessoais (comunicação, colaboração, capacidade para resolução de conflitos e liderança) necessárias para o desenvolvimento do produto (CONDLIFE *et al*, 2017).

Ao final do projeto, os alunos apresentam o produto – um item entregável que não precisa ser necessariamente um relatório, podendo ser um vídeo, jogo, protótipo ou outro - para um público interessado. Ademais, recomenda-se convidados os alunos a fazer uma reflexão sobre toda a jornada percorrida (evolução das entregas, contribuição de cada membro do grupo, habilidade e competências desenvolvidas).

Segundo Kokotaski, Menzies e Wiggins (2016), a Aprendizagem Baseada em Projetos se diferencia da abordagem tradicional por: ser baseado em investigação; fomentar a interação social, promover colaboração e engajamento por meio de trabalho em equipe; facilitar a aquisição de conhecimento por meio do desenvolvimento de soluções para problemas reais; gerar uma reflexão ativa; além de resultar em experiências significativas de aprendizado.

São várias as razões para a adoção da Aprendizagem Baseada em Projetos, entre as quais (BENDER, 2014): maior retenção de informações, já que os alunos processam as informações de maneira muito diferente daquela envolvida na aprendizagem mecânica; resulta em maior uso de estratégias eficazes de resolução de problemas; estimula os tipos de habilidades de resolução de problemas e aprofunda as habilidades conceituais que são exigidas no moderno ambiente de trabalho; envolve, geralmente, a ampla utilização de tecnologia de ensino pelos estudante, e; é particularmente eficaz com alunos de baixo rendimento escolar.

A implementação da ABP é considerada desafiadora pois requer mudanças significativas nas instituições de ensino em seus diversos níveis, direção, coordenação pedagógica e professores.

Por se tratar de um projeto interdisciplinar, é preciso estabelecer um conjunto de diretrizes para orientar as ações realizadas nas diversas áreas funcionais (ex: institutos e departamentos). Ademais, os objetivos de aprendizados, como por exemplo pensamento crítico, autoconhecimento e colaboração, precisam ser claramente definidos e amplamente divulgados.

É importante, também, garantir a disponibilidade dos recursos necessários (humanos, financeiros, materiais, tecnológicos e informacionais). Professores devem receber o respaldo da instituição em termos de capacitação, tempo necessário para orientar projetos e autonomia para planejar atividades acadêmicas (KOKOTSAKI, MENZIES, WIGGINS, 2016). Em relação ao planejamento das atividades acadêmicas, deve-se garantir coerência entre os elementos do aprendizado (conteúdo, objetivos de aprendizado, desenvolvimento das atividades dentro de uma disciplina e entre as atividades desenvolvidas entre as disciplinas envolvidas).

Recursos financeiros também devem ser disponibilizados, principalmente para a condução das atividades que normalmente não são realizadas no modelo de ensino tradicional, tais como atividades externas, entendendo que o conhecimento não acontece apenas dentro das instalações das instituições de ensino (KOLMOS, 2009). Há, também, a necessidade de disponibilizar recursos tecnológicos necessários para o desenvolvimento dos artefatos, tais como computadores com acesso à internet e impressoras 3D, lembrando que os alunos devem, também, receber a capacitação apropriada para operá-los (CONDLIFFE et al, 2017).

Os professores, por sua vez, são essenciais para a implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos, pois carregam a responsabilidade de promover a construção do

conhecimento, cultivando o engajamento dos alunos e orientado as decisões. A ampliação de funções e responsabilidades atribuída a esse novo modelo de trabalho pode ser percebida pelos professores como demasiadamente desafiadora, principalmente em função da redução do controle exercido sobre andamento das atividades acadêmicas.

É importante salientar que Kokotsaki, Menzies e Wiggins (2016) levantaram, a partir de uma revisão da literatura, um conjunto de recomendações para condução dos projetos, entre as quais:

- a estruturação dos projetos em duas etapas, sendo a primeira capacitando teoricamente os alunos a desenvolverem as entregas, e posteriormente expondo os alunos aos problemas reais, equilibrando instruções didáticas com as investigações;
- a gestão integrada do tempo, sincronizando as atividades realizadas nas diferentes disciplinas envolvidas com o projeto;
- exposição antecipada, para os alunos, dos objetivos de aprendizado, resultados esperados, método de trabalho e critérios de avaliação;
- a formação de grupos com pessoas com características distintas e complementares; a promoção e incentivo para realização de trabalhos externos;
- o emprego de tecnologias para desenvolvimento do produto.

Em relação às avaliações, uma prática recomendada é o desenvolvimento de um sistema de rubricas, que auxiliam a sinalização do nível de proficiência obtido para cada objetivo de aprendizado.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Para condução desse estudo, optou-se por adotar o método de Estudo de Caso de caráter exploratório e longitudinal. A escolha desse método se justifica pela necessidade de compreensão mais profunda de um fenômeno atual, a implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos em Instituições de Ensino Superior nos programas de graduação em engenharia no Brasil. O procedimento de pesquisa adotado pode ser observado no diagrama 1, a seguir:

Diagrama 1: Representação esquemática do procedimento de pesquisa

Fonte: Adaptado de Cauchik Miguel e Sousa (2012)

Inicialmente, conduziu-se um mapeamento da literatura para avaliar o estado da arte (estado atual de conhecimento) sobre o tema Aprendizagem Baseada em Projetos para identificar as lacunas de conhecimento e consequentemente delinear as proposições e fronteiras da pesquisa.

Uma vez definida a Estrutura Conceitual-Teórica, realizou-se o planejamento do caso, optando por avaliar os projetos de aprendizado iniciados em 2023. Um grupo de 25 alunos, 4 professores e 3 profissionais das empresas foi selecionado para fornecer dados.

A coletar os dados foi realizada entre os meses de agosto de 2023 e maio de 2024 e recorreu-se a documentos produzidos nesse período, entrevistas com as partes

envolvidas, além de observações *in-loco* realizadas nos encontros entre professores e alunos

Por fim, os dados foram analisados e foram registrados.

4 DESCRIÇÃO DO CASO E RESULTADOS

4.1 Apresentação da Instituição de Ensino Superior

A instituição de ensino superior, cenário desse estudo, está localizada no município de Campinas-SP e oferece cursos de graduação e pós-graduação nas áreas de exatas e humanas. Os projetos pedagógicos dos programas de graduação em engenharia foram concebidos com o intuito de formar profissionais para atuarem em ambiente cada vez mais instável, volátil, complexo e desafiador. Além do conjunto das disciplinas obrigatórias a todos os cursos de engenharia (conhecimentos gerais, formação básica de engenharia, formação específica), conteúdos relacionados a área de humanidades e comunicação - português e inglês são obrigatórios - compõe uma parcela expressiva da carga horária, que totaliza um valor superior a 6000 horas.

4.2 Descrição do programa de aprimoramento

O Centro Aplicado de Engenharia (CEA) é um programa de parceria com empresas com unidades próximas à região de Campinas para aprimoramento da formação de profissionais das áreas de engenharia por meio de atividades práticas reais realizadas em ambiente empresarial. Obrigatório a todos estudantes de engenharia, esse programa tem duração de quatro semestres, sendo realizados no terceiro e quarto ano, e é caracterizado como uma oportunidade para os alunos colocarem em prática todo o conhecimento obtido até o momento. Nele, os alunos são desafiados a estudarem um dos processos de negócio executados por uma das empresas parceiras, identificarem as virtudes e limitações do processo, propor mudanças, implementar melhorias e avaliar os resultados obtidos.

As empresas, respaldadas por um Acordo de Confidencialidade (*Non-Disclosure Agreement*) firmados com a Instituição de Ensino, oferecem espaço e apoio necessário (compartilhando informações) para o desenvolvimento dos projetos. Geralmente, é atribuído um funcionário da empresa para tutorar os alunos durante as visitas. O CEA não é caracterizado com estágio, tampouco há vínculo empregatício algum entre empresa e aluno. A cada ano um conjunto de empresas interessadas é selecionada para receber os alunos. É importante salientar, também, que há uma equipe de professor com formações nas áreas de Engenharia, Psicologia, Química e Ciência da Computação designada a acompanhar os alunos em todos os estágios do programa, ministrando aulas teóricas, práticas e orientando os grupos no desenvolvimento dos projetos. O quadro 2, a seguir,

apresenta uma visão geral do ciclo completo (4 semestres), expondo as atividades acadêmicas, itens entregáveis do projeto e um resumo da dinâmica de aprendizado.

Quadro 1: Apresentação das principais informações relacionadas ao aprendizado.

	Atividades [Carga Horária]	**Entregáveis do Projeto**	**Dinâmica de aprendizado**
FASE I	Aulas teóricas: apresentação de conceitos relacionados a governança e gestão de processos [36 hs]. Aulas Práticas: modelagem em processos empresariais com a notação BPMN [36 hs].	Não há!	Aulas expositivas abordando conteúdos previamente selecionados. Avaliação diagnóstica com aplicação de duas avaliações individuais
FASE II	Oficinas: aprimoramento de competência comportamentais [36 hs]. Seminários: apresentação das empresas parceiras [72 horas]. Oficinas para aprimoramento de habilidades para modelagem [36 hs].	Não há!	Aulas expositivas abordando conteúdos previamente selecionados, palestras com profissionais e atividades práticas. Avaliação diagnóstica com dinâmicas em grupo, entrega de atividades e apresentações.
FASE III	Visitas sistemáticas presenciais nas empresas para elaboração do mapa do processo real (Estado Atual) [72 hs]. Atendimentos semanais com professores para orientação dos projetos [36 hs].	Relatórios contendo: mapa do processo real, análise dos indicadores de desempenho, levantamento de oportunidades de melhoria, e a primeira versão do processo melhorado.	Encontros semanais com orientadores para acompanhamento e direcionamento dos projetos. Avaliação formativa realizadas oralmente nos atendimentos e apresentações.
FASE IV	Visitas sistemáticas presenciais nas empresas para proposição de um projeto melhorado (Estado Futuro) [72 hs]. Atendimentos semanais com professores para orientação dos projetos [36 hs].	Relatórios contendo: plano de implementação de melhoria, mapa do processo melhorado validado e avaliação dos resultados obtidos com a melhoria.	Encontros semanais com orientadores para acompanhamento e direcionamento dos projetos. Avaliação somativa realizadas oralmente nos atendimentos e apresentações.

Fonte: Elaboração Própria

No 5º semestre, inicia-se a etapa de preparação dos alunos para as visitas sistemáticas nas empresas parceiras. Adota-se, ao longo das 72 horas no semestre, uma dinâmica de aprendizado convencional com aulas expositivas abordando conteúdos previamente selecionados e avaliações individuais aplicadas no meio e no final do semestre com o intuito de medir o grau de absorção dos conteúdos. Os conteúdos teóricos ministrados (aspectos básicos relacionados a gestão de processos, modelagem de processos, indicadores de desempenho, técnicas de levantamento de dados/informações para modelagem de processos e governa em processos) foram selecionados para que os alunos possam ingressar na empresa parceria e compreenderem o seu modo de funcionamento. Em laboratório, os alunos são capacitados a modelar processos empresariais utilizando a notação BPMN (*Business Process Modeling Notation*) com auxílio do *Software* Bizagi Modeler®. As avaliações são compostas por questões dissertativas e objetivas, e caso o aluno não obtenha uma nota mínima para aprovação, é aplicada uma terceira prova. Os alunos reprovados devem cursar a disciplina novamente.

No 6º semestre, conclui-se a etapa de preparação dos alunos para as visitas nas empresas com o aprimoramento das habilidades técnicas e comportamentais necessárias para a condução dos projetos. As atividades acadêmicas são conduzidas em três frentes simultâneas, sendo elas: oficinas de competências comportamentais, com carga horária de

36 horas; seminários conduzidos por profissionais das empresas parceiras, com carga horária de 72 horas; e oficinas para aperfeiçoamento das habilidades adquiridas no semestre anterior, com carga horária de 36 horas. Embora cada frente seja conduzida por um docente específico e com autonomia, há um plano macro integrando, feito em conjunto, estabelecendo ações coordenadas de aprendizado. Em função das especificidades, cada professor adota um modelo de avaliação diferente (dinâmicas de grupos no caso da oficina de competências, apresentação oral nos seminários, entregas de modelos no caso da oficina de modelagem) e há um sistema de rubricas para avaliar o grau de absorção dos conteúdos pelos alunos. A nota final é uma média ponderada contendo notas de avaliações das três vertentes e, caso o aluno não consiga a nota mínima para aprovação, há a necessidade de cursar a disciplina novamente, não havendo um exame ou recuperação como ocorre no 5º semestre. Ao final dessa etapa, grupos de cinco a seis alunos são formados e atribuídos a uma das empresas parceiras. É importante salientar que na formação dos grupos busca-se mesclar alunos com perfis díspares, mas complementares, utilizando critérios claros, entre os quais: perfil comportamental, programa de graduação cursado e rendimento escolar.

No 7º semestre, iniciam-se as atividades presenciais nas empresas. Ao longo das 108 horas no semestre, são realizados ciclos de trabalhos presenciais nas empresas e encontros com o orientador semanalmente para acompanhamento do progresso e direcionamento das ações futuras. É importante salientar que a escolha do objeto de melhoria (processo) é uma decisão da empresa, cabendo ao orientador limitar o escopo do projeto, quando necessário, para possibilitar seja possível de ser concluí-lo ao final do 8º semestre. Busca-se, ao final do semestre entender o processo selecionado pela empresa e iniciar o planejamento das soluções, e há uma lista ordenada de demandas que os alunos precisam produzir e apresentar nos encontros semanais, entre as quais o mapa do processo real (Estado Atual), uma avaliação dos indicadores de desempenho utilizados pela empresa, um levantamento de oportunidades de melhoria passíveis de serem implementadas, e a primeira versão do processo melhorado (Estado Futuro). As avaliações são realizadas parte semanalmente nos encontros com o orientador, quando pode-se avaliar o conhecimento técnico, e parte em apresentações parciais direcionadas à equipe de orientadores, quando é possível avaliar o desenvolvimento das competências comportamentais. Há também apresentações dos resultados para os colaborados das empresas parceiras (público interessado), entretanto não há a presença dos orientadores.

No 8º semestre, conclui-se o projeto. Ao longo das 108 horas no semestre, os alunos continuam com a rotina semanal de visitas e encontros com orientadores, dando continuidade ao trabalho produzido no semestre anterior. Os alunos finalizam o plano para a implementação das melhorias levantadas anteriormente, finalizam o mapa do processo melhorado (Estado Futuro), implementam um conjunto de melhorias e avaliam os impactos gerados pelas mudanças. Além dos encontros semanais, quando o orientador avalia o grau de desenvolvimento do projeto, há uma apresentação final realizada, tanto na Instituição de Ensino como nas instalações da empresa parceira, para exposição dos resultados logrados ao final do projeto. Vale a pena salientar que, em termos de aprendizado, a jornada é tão importante quanto ao resultado obtido, portanto, além dos ganhos reais de eficiência obtidos nos processos das empresas, o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e competências dos alunos são igualmente celebrados.

4.3 Análise e discussões

Ao avaliar o modelo de aprendizado utilizado no Cento de Engenharia Aplicada sob a ótica do Aprendizado Baseado em Projetos, é possível identificar diversas práticas consoantes com conceitos teóricos levantados no item 2 (Revisão Bibliográfica). A forma

como o programa é estruturado - com duração de quatro semestres, sendo metade dedicado a preparação dos alunos e metade para as visitas sistemáticas, a formações de grupos heterogêneos de alunos, o acompanhamento sistemático e apoio dado pela equipe de docentes, a produção de itens entregáveis (mapas de processo, relatórios, planos de melhoria), o sistema de avaliação de rubricas, são evidências de práticas realizadas atribuídas ao Aprendizado Baseado em Projetos e observadas no CEA.

Entretanto, há também algumas práticas dissonantes com os conceitos teóricos levantados. Segundo a teoria, recomenda-se que o contexto selecionado para conduzir o projeto seja próximo à realidade de vida do aluno, de forma a gerar algum significado para a experiência do aprendizado. No caso do CEA, essa escolha é feita pela Instituição de Ensino ao estabelecer um contrato de parceria com alguma empresa interessada. Como as turmas são heterogêneas – em termos de experiências, realidades, renda e origem -, o contexto selecionado talvez esteja um pouco distante do vivenciado por parte significativa dos alunos. Entretanto, estudantes de engenharia consideram, como possibilidade, trabalhar em uma empresa e isso pode motivá-lo a empreender esforços nessa jornada de aprendizado.

Um outro ponto que também merece destaque é a redução da autonomia de decisão do aluno em algumas etapas da jornada de aprendizado. No caso do CEA, a escolha do problema a ser solucionado (processo a ser melhorado) é feita unilateralmente pela empresa, sem o envolvimento do aluno. Uma possível explicação para essa divergência entre a teoria e a prática pode estar relacionada com a complexidade do programa. Para gerenciar um conjunto de projetos simultâneos, com características, cenários e demandas muito díspares – talvez seja necessário estabelecer alguns contornos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresentado buscou retratar um fenômeno circunscrito a uma localidade com uma realidade bastante recortada – uma Instituição de Ensino Superior que conduz inciativas de ABP nos cursos de engenharia. Desta forma, é necessário salientar que as inferências geradas, se aplicam apenas ao caso estudado.

É possível inferir, com base nas evidências levantadas, que uma parte significativa das ações conduzidas no contexto do CEA é condizente com o modelo de Aprendizado Baseado em Projetos. Percebe-se, também, que fatores circunstanciais apresentados, tais como especificidades do grupo de alunos e a complexidade do contexto, talvez sejam variáveis relevantes e que devam ser consideradas ao empregar a ABP em projetos educacionais conduzidos em contextos similares. Por fim, recomenda-se realizar estudos desse gênero em instituições de ensino superior para entende como fatores circunstanciais se manifestam em diferentes contextos.

REFERÊNCIAS

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

CONDLIFFE,B.; QUINT,J.; VISHER,M.G.; BANGER,M.R.; DROHOJOWSKA,S.; SACO,L.; NELSON,E. **Project-Based Learning**: a literature reviws. Working Paper. MDRC, oct.2017

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Ensino de Engenharia**: Fortalecimento e modernização. Brasília: CNI, 2018. Disponível em:

https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/5e/ec/5eec09ca-2b12-4880-8a0b-804411795ea7/ensino_de_engenharia_web.pdf. Acesso em 06 de maio de 2024

FERRAZ,T.G.A.; NOGUEIRA, T.B.R.; LORDELO,S.N.B. **A construção de competências e habilidades nos cursos de engenharia no Brasil**: uma análise frente aos desafios do século XXI. *In*: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2018. Salvador

ISTO É. **Brasil precisa de engenheiros**: e o problema está longe de uma solução. Editora Três, 01 set. 2023. Disponível em: https://istoe.com.br/brasil-precisa-de-engenheiros-e-o-problema-esta-longe-de-uma-solucao/ . Acesso em 14 mai.2024

JOSÉ MARTINS, V; KIYOKA OZAKI, S; RINALDI, C; WEVERTON DO PRADO, E. **A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPR) na construção de conceitos químicos na portabilidade de água**. Revista Prática Docente, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 79–90, 2016. Disponível em: https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/657. Acesso em: 16 maio. 2024.

KOKOTSAKI,D.; MENZIER,V.; WIGGINS. **Project-Based Learning**: a review of the literatura. Improving Schools, v.19, n.3, jul.2016

KOLMOS,A. **Problem-Based and Project Based Learning**. In: University Science and Mathematics Education in transition. Springer, 2009, cap.12, p.261-280

MASSON,T.J.;MIRANDA,L.F.; MUNHOZ JR, A. H.; CASTANEHRIA, A. M. P. **Metodologia de ensino:** aprendizagem baseada em projetos (PBL). *In*: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2012. Belém.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Brasil). **Resolução No2, de 24 de Abril de 2019**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2019-pdf/112681-rces002-19/file

OLIVEIRA, S.L. **Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio**: estudo comparativo entre métodos de ensino. Bolema, Rio Claro (SP), v. 34, n. 67, p.764-785, ago. 2020

PASQUALETTO, T. I.; VEIT, E. A.; ARAUJO, I. S. **Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino de Física**: uma Revisão da Literatura. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, v.17, n.2, p.551–577, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.28976/1984- . Acesso em 08 de maio de 2024

SILVA, D. de O.; CASTRO, J. B.; SALES, G. L. **Aprendizagem baseada em projetos**: contribuições das tecnologias digitais. #Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, Canoas, v. 7, n. 1, 2018. Disponível em: https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/2763. Acesso em: 16 maio. 2024

INSTRUCTIONS FOR PREPARATION AND SUBMISSION OF MANUSCRIPTS TO THE SCIENTIFIC COMMITTEE OF THE 51º BRAZILIAN CONGRESS ON ENGINEERING EDUCATION AND VI INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EDUCATION IN ENGINEERING – COBENGE 2023

Abstract: *The fast-paced technology change has been generating new demands for the national governments and, due to the lack of qualified engineers in the coming future, the Brazilian government, through the Ministry of Education, released a guideline addressed to the education institutes. This guideline offers a set of recommendation which is in line with the Project-Based Learning approach. A Higher Education Institute located in the city of Campinas-SP offers a Project-Based Learning program and this scientific report aims at analyzing it. A Case Study was conducted, and, after data collection and analysis, it was possible to infer that the contextual elements might has influenced the Project-Based Learning practices.*

Keywords: *Project-Based Learning, Higher Education, Engineering*