

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE PLANEJAMENTO DE CANTEIRO DE OBRAS COM USO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

Karla Fadini Fiorot Bussular*

Andressa Solane Moreira Costa**

Resumo

A entrada de Técnicos em Edificações no mercado de trabalho da construção civil suscita experiências de gestão e liderança, visto que eles também ocupam cargos que requerem estas habilidades. Por outro lado, nem sempre têm o perfil ou foram preparados para tais funções, uma vez que as escolas brasileiras colocam no mercado de trabalho profissionais com pouca vivência organizacional e extremamente acadêmicos. Assim, dando enfoque na aquisição de competências técnicas, restringem-se as habilidades e conhecimentos administrativos, tais como comunicação, relações humanas, criatividade, ações empreendedoras, proatividade, capacidade de assumir responsabilidades e riscos, tomada de decisões, perfil dinâmico e trabalho em equipe. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de intervenção pedagógica, por meio da metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de canteiro de obras, possibilitando aprendizagem de forma mais socializada, que contemple o contexto de análise de problemas reais e que se apoie em ações práticas, possibilitando desenvolvimento de habilidades para o planejamento do layout de canteiro de obras, de forma sistematizada, embasada em métodos estudados.

Palavras-chave: Intervenção pedagógica. Metodologia ativa. Aprendizagem baseada em projetos. Planejamento de Canteiro de obras.

Abstract

The entry of Building Technicians into the civil construction job market demands management and leadership experiences, since they also hold positions that require these skills. Nevertheless, they are not always qualified for these positions due to not-organizational Brazilian culture spread by schools, qualifying professionals with little organizational experience and pronounced academic backgrounds. As such, focusing on technical abilities, skills and knowledge regarding administrative aspects are neglected, such communication, human relations, creativity, entrepreneurial actions, proactivity, ability to take responsibilities and risks, decision making and dynamic behavior. In this context, this work aims to present a pedagogical intervention proposal through the active Project-Based Learning method applied to teaching-learning process of the construction site content. Hence, this strategy enables a socialized learning, including analysis of real problems as well as based on practical actions, leading to the development of skills for construction site layout planning in a systematic way, based on assessed methods.

Keywords: Pedagogical intervention. Active methodology. Project-based learning. Construction site planning.

* Instituto Federal do Espírito Santo, campus Colatina. karlafiorot@ifes.edu.br

** Instituto Federal do Espírito Santo, campus Colatina. andressasm@ifes.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A atuação profissional na área de Engenharia Civil é bastante vasta englobando diversas áreas como Construção Civil, Materiais, Cálculo Estrutural, Geotecnia, Saneamento, Estradas e Transportes, dentre outras. Os profissionais habilitados a trabalharem nestas áreas são Engenheiros, Arquitetos e Técnicos, que ocupam quase sempre cargos de gestão e liderança, mas nem todos os profissionais têm o perfil ou foram preparados para isso, uma vez que as escolas brasileiras colocam no mercado de trabalho profissionais com pouca vivência organizacional e extremamente acadêmicos, dando enfoque na formação na aquisição de competências técnicas (CZEKUSTER e DA COSTA, 2015).

Chaves (2017) afirma que “as habilidades humanas e conceituais são tão importantes para o gestor como sua habilidade técnica”. Profissionais que conseguem identificar e solucionar problemas, bem como conduzir projetos terão no mercado de trabalho um grande diferencial (BARBOSA e DE MOURA, 2014; CHAVES, 2017). Isso porque, em um mercado cada vez mais competitivo, desenvolver habilidades adicionais, além das técnicas, como de gerenciamento e liderança possibilitará um melhor posicionamento frente aos oponentes (BISPO, DE ABREU e SANTOS, 2017; CZEKUSTER e DA COSTA, 2015).

Nesse contexto, além dos conhecimentos técnicos, os profissionais da área de engenharia devem adicionar outras habilidades e conhecimentos em aspectos administrativos, comunicação oral e escrita, relações humanas para abrir novas possibilidades na carreira (ROMPELMAN, 2001 apud DE OLIVEIRA, 2007), bem como ser criativo, ser capaz de apresentar ideias inovadoras e ter ações empreendedoras (CZEKUSTER e DA COSTA, 2015). Quando recém-formados necessitam ainda do desenvolvimento de competências comportamentais, como proatividade, capacidade de assumir responsabilidades e riscos, tomar decisões, antecipar escolhas, ser dinâmico e inovador, saber trabalhar em equipe, ser comunicativo, ter poder de argumentação, dentre outras (BISPO, DE ABREU e SANTOS, 2017; TAUKE, SEYDELL e GIORGETTI, [20--?]; BARBOSA e DE MOURA, 2014).

Dentre os profissionais de engenharia, a inserção no mercado de trabalho de técnicos qualificados na construção civil suscita experiências de gestão e liderança. Assim, de acordo com a Resolução do Conselho Federal dos Técnicos Industriais (2019) e Resolução de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico (BRASIL, 1999) os Técnicos em Edificações apresentam atribuições de conduzir, executar, supervisionar a execução de projetos/obras, coordenar equipes, propor

alternativas quanto à logística e os processos executivos nos canteiros de obras, dentre outras. Para isso o desenvolvimento dessas habilidades e competências durante a formação contribuiria para sua prática no mercado de trabalho.

Nesse contexto, estratégias de ensino que possam trazer um pouco da realidade do mundo do trabalho para o mundo acadêmico é bastante importante, possibilitando que os recém-formados saiam mais preparados para as competências comportamentais consideradas pelas organizações como diferenciais (CZEKUSTER e DA COSTA, 2015; TAUKE, SEYDELL e GIORGETTI, [20--?]).

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) ou Project-Based Learning (PBL) é uma prática pedagógica ativa de ensino-aprendizagem que defende atividades de ensino realizadas de forma socializada, que contemplem contexto de análise de problemas reais e que se apoiem em ações práticas, sendo elas mais potentes na aprendizagem” (ZANETTI NETO, 2019).

Masson *et al.* (2012) e Da Silva (2019) mostram que a adoção do Aprendizado Baseado em Projetos (PBL) nos cursos de Engenharia envolve aquisição de competências e habilidades necessárias aos egressos, favorece a relação dos diversos conteúdos facilitando aos alunos a construção de seus conhecimentos com a integração dos diferentes saberes disciplinares, dinamizando o ensino e propiciando a aprendizagem participativa e motivadora.

Sesoko e Mattasoglio Netto (2014) relatam em seu estudo com uso de metodologias ativas (aprendizagem baseada em projetos e problemas) no ensino de engenharia, que os alunos começaram a entender melhor a relação entre a teoria e a prática desenvolvida, bem como as relações entre as disciplinas estudadas durante todo o curso, e que isso os incentivou a aprender e buscar o conhecimento. Afirma ainda que o uso destas metodologias colaborará na otimização da evolução de um projeto durante sua concepção, execução e finalização, através do inter-relacionamento entre as áreas especializadas envolvidas, dando uma visão global do projeto a todos, e tendo como resultados: redução de custos e tempo, devido à organização, comunicação e soluções alternativas, dessa forma os objetivos são alcançados da melhor maneira possível.

O estudo de Bacelar, Rios e De Carvalho (2019), traz como resultado um *feedback* bastante positivo dos professores em relação a proposta de uma metodologia ativa de ensino de engenharia, e conclui que a mesma fez com que os alunos se engajassem, e tivessem seu desempenho aprimorado nas disciplinas em que a metodologia foi aplicada. O uso de aprendizagem baseada em problemas, pode ser uma solução viável e eficiente

para que estudantes de engenharia se adaptem aos novos padrões e passem a ser mais criativos, obtendo soluções viáveis interessantes tanto do ponto de vista técnico quanto do construtivo, arquitetônico, econômico, social e ambiental (SESOKO e MATTASOGLIO NETTO, 2014).

A disciplina Tecnologias das Construções, é uma disciplina comumente ofertada na área de Engenharia Civil, que objetiva identificar as etapas de execução de obras, bem como materiais, equipamentos necessários e detalhar o passo a passo da execução dos serviços envolvidos. O estudo do Canteiro de Obras, seus componentes e planejamento faz parte desta disciplina, etapa essencial para o bom andamento e produtividade das obras. Por envolver materiais, equipamentos, segurança, logística e outras áreas, tem caráter interdisciplinar o que possibilita interação entre os conteúdos aprendidos e possibilidades de desenvolver diversas habilidades em seu estudo.

Para desenvolver, também, nos profissionais da engenharia civil competências como comunicação, trabalho em equipe, iniciativa, liderança, empatia, entre outras, é necessário encorajar nos estudantes uma atitude interna, proporcionando ambientes em que eles sejam demandados por atitude frequentemente (CZEKUSTER e DA COSTA, 2015). Nesse contexto, surge um questionamento de como seria possível melhorar o ensino de planejamento de canteiro de obras no curso Técnico Integrado em Edificações no IFES Campus Colatina para desenvolver nos alunos habilidades exigidas pelo mercado de trabalho?

Diante disso, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de intervenção pedagógica, por meio da metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de canteiro de obras.

2 CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras é definido pela Norma Regulamentadora 18 (NR 18) (2020) como sendo “área de trabalho fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução de construção, demolição, montagem, instalação, manutenção ou reforma”. Em resumo, o canteiro de obras é o conjunto formado pela própria obra a ser construída, a praça de trabalho (local onde se desenvolvem os serviços necessários para a construção da edificação) e as obras provisórias necessárias para dar apoio aos trabalhadores, a execução de serviços da obra, bem como depósito de materiais e movimentação de pessoas e materiais, devendo ser obras simples e econômicas.

O layout ou arranjo físico do canteiro de obras é uma das disciplinas mais importantes e tradicionais no ensino da engenharia, possuindo conceitos e implicações aplicáveis a qualquer setor industrial ou de serviços (SAURIN, 1997). Planejar o canteiro de obras e seu layout é uma tarefa gerencial e visa obter a melhor utilização do espaço físico disponível, de forma que os trabalhadores e máquinas executem suas funções com segurança e eficiência, minimizando a movimentação de materiais, componentes e pessoas, bem como a perda de materiais e minimizando custos (BALBINOT, 2012). Alencar *et al.* (2017) destaca que vários fatores afetam a produtividade no canteiro, e todos esses fatores devem ser levados em conta na hora de planejar o layout do mesmo. Dependendo do quanto à produtividade é afetada, pode ainda haver repercussão no prazo da obra.

A NR 18 (2020) estabelece critérios de projeto e dimensionamento das áreas de vivência, que compreendem vestiários, instalações sanitárias, refeitório, alojamento se houver, uma vez que diz respeito as condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção. Estabelece ainda critérios de segurança nas diversas etapas de obra, que podem impactar no planejamento e execução do canteiro de obras. Critérios de instalação e operação de máquinas, equipamentos e ferramentas são também estabelecidos na NR 18 (2020), visando a segurança dos operários e balizando operações de layout do canteiro e o funcionamento logístico da obra.

As áreas operacionais no canteiro de obras compreendem em geral escritório da obra ou área técnica, almoxarifado, portaria e guarita (se houver), stand de vendas (se houver), acessos à obra, armazenamento de materiais e entulhos, locais para preparo de materiais no canteiro, como formas, armaduras, argamassa, bem como áreas de movimentação de materiais e equipamentos que envolvem a logística do canteiro de obras.

Quanto as recomendações técnicas para projeto e dimensionamento das áreas operacionais do canteiro de obras, estas são encontradas em diversas referências técnicas, tais como Saurin (1997), Saurin e Formoso (2006), Balbinot (2012), César Neto (2014), Costa Filho (2016), bem como orientações para uma melhor produtividade e logística do canteiro. Dimensionar estas áreas requer conceitos interdisciplinares que envolvem conhecimentos dos materiais e equipamentos que serão aplicados nas obras, bem como da tecnologia construtiva a ser empregada, e análise do planejamento da obra em si, e ainda informações de fornecedores quanto a prazos de entrega, objetivando cálculos de estoques mínimos dos materiais.

Esse planejamento dos canteiros de obras muitas vezes é negligenciado pela indústria da construção civil (SAURIN, 1997; BALBINOT, 2012), trazendo muitos problemas na obra, em que decisões são tomadas a medida da execução, logo deixam desejar segurança, organização, afetam velocidade.

É notória a inter-relação que o estudo do layout do canteiro de obras faz com as várias vertentes da obra e portanto, com as várias disciplinas ofertadas no âmbito da engenharia, sejam elas solas, materiais, equipamentos, projetos arquitetônicos, estruturais, instalações, tecnologias construtivas, planejamento, segurança, logística e outras, reforçando a interdisciplinaridade do seu estudo.

A combinação de pouco espaço com um grande número de elementos de canteiro torna a atividade de planejamento de layout do mesmo semelhante a montagem de um “quebra cabeças”, exigindo que o planejador tenha disposição e criatividade para encontrar soluções inovadoras (SAURIN e FORMOSO, 2006; BALBINOT, 2012).

2.1 Metodologias de Planejamento de Canteiros de Obras

A busca por metodologias de planejamento para o layout de canteiros de obras requer a observância de algumas diretrizes e procedimentos, conforme listados por Saurin e Formoso (2006), Saurin (1997) e Balbinot (2012).

O planejamento de canteiros de obra deve ser encarado como um processo gerencial, e conforme metodologia proposta por Saurin e Formoso (2006), deve ser realizado através de um procedimento sistematizado, compreendendo cinco etapas básicas:

- a) **Análise preliminar:** envolve a coleta e análise de dados. Etapa fundamental, visto que a realização incompleta pode provocar interrupções e atrasos nas etapas posteriores, pela falta de informações necessárias na tomada de decisões (SAURIN e FORMOSO, 2006).

Saurin (1997) também descreve que o planejamento de canteiro deve ser realizado como um procedimento sistematizado, compreendendo quatro etapas básicas. A primeira também é análise preliminar, com os mesmos objetivos de Saurin e Formoso (2006).

As principais informações a serem coletadas são na análise preliminar, conforme Saurin e Formoso (2006) são:

- a.1 – Programa de necessidades do canteiro: listar todas as instalações de canteiro que deverão ser locadas, estimando-se a área aproximada necessária

para cada uma delas. Recomenda-se o uso de um check list, listando todas as instalações necessárias e estimando as dimensões das mesmas (SAURIN e FORMOSO, 2006).

a.2 – Informações sobre o terreno e o entorno da obra: levantar informações como do terreno, entorno e outros que interferem no projeto, com a conferência no local das informações (SAURIN e FORMOSO, 2006);

Saurin (1997), descreve que dentro da etapa de análise preliminar, a primeira atividade a se realizar é a análise do projeto arquitetônico do pavimento tipo, térreo e subsolo, além das plantas de situação e localização, objetivando aspectos que possam influenciar no layout do canteiro. Recomenda ainda uma visita ao terreno para conferência das informações e que uma análise da compatibilização do projeto estrutural com a arquitetura seja realizada.

a.3 - Definições técnicas da obra: definir as principais tecnologias construtivas adotadas, para análise dos espaços necessários para a circulação, estocagem de materiais e áreas de produção. Como exemplos de definições desta natureza são o tipo de estrutura, tipo de argamassa ou tipo de bloco (SAURIN e FORMOSO, 2006);

a.4 - Cronograma de mão-de-obra: deve ser estimado o número de operários no canteiro para três fases básicas do layout, ou seja, para a etapa inicial da obra, a etapa de pico máximo de pessoal e a etapa final (SAURIN e FORMOSO, 2006);

Saurin (1997) dentro da etapa de análise preliminar, como segunda atividade propõe a estimativa do pico máximo de operários na obra é necessária para o dimensionamento das áreas de vivência, e além do pico, é desejável haver um histograma com a previsão de pessoal na obra ao longo de toda a sua duração.

Saurin (1997) estabelece ainda dentro da etapa de análise preliminar, como terceira atividade se executar a seleção das instalações provisórias, que objetiva, levando-se em conta os vários estágios de layout, incluindo a definição das suas dimensões mínimas e tipologia, o material que serão feitas, modulação, sistema construtivo, etc., se assemelhando em parte com o *checklist* dentro do programa de necessidades de Saurin e Formoso (2006).

a.5 - Cronograma físico da obra: analisar o cronograma, tentando mantê-lo conforme planejado, e além de análises de atrasos ou adiantamento de serviços, o estudo do cronograma físico permite a coleta de outras informações importantes

para o estudo do layout, como, por exemplo, a verificação da possibilidade de que certos materiais não venham a ser estocados simultaneamente a outros, o prazo de liberação de áreas da obra passíveis de uso por instalações de canteiro, prazo de início da alvenaria (para reservar área de estocagem de blocos), etc. (SAURIN e FORMOSO, 2006); Saurin (1997) estabelece como quarta atividade dentro da etapa de análise preliminar, a análise da sequência de execução e do cronograma da obra.

Como quinta atividade da etapa de análise preliminar, Saurin (1997) descreve ainda que se deve listar os principais materiais a serem estocados no canteiro, considerando as várias fases de execução da obra.

a.6 - Consulta ao orçamento: com base no levantamento dos quantitativos de materiais e no cronograma físico, podem ser estimadas as áreas máximas de estoque para os principais materiais (SAURIN e FORMOSO, 2006). Esse levantamento é listado por Saurin (1997) como a sexta atividade da análise preliminar, e observa que deve-se prever a frequência de entregas na obra.

A estimativa da área ocupada por equipamentos é a próxima etapa listada por Saurin (1997), seguida da estimativa das dimensões dos veículos e estudo das formas de descarga dos materiais na obra. Estas informações devem ser analisadas sob diferentes alternativas.

- b)** arranjo físico geral: deve ser definido arranjo físico geral, ou macro-layout, com o estabelecimento do local em que cada elemento do canteiro irá situar-se, devendo ser estudado o posicionamento relativo entre as diversas áreas. (SAURIN e FORMOSO, 2006); Saurin (1997) também lista o arranjo físico geral como segunda etapa do planejamento do canteiro.
- c)** arranjo físico detalhado: envolve o detalhamento do arranjo físico geral, ou a definição do micro-layout, no qual é estabelecida a localização de cada equipamento ou instalação dentro de cada área do canteiro detalhando as posições relativas entre vestiário, refeitório e banheiro, com as respectivas posições de portas e janelas, por exemplo (SAURIN e FORMOSO, 2006); Saurin (1997) também lista o arranjo físico detalhado como atividade na sequência a ser executada.
- d)** detalhamento das instalações: é o planejamento da infra-estrutura necessária ao funcionamento das instalações, devendo-se definir quantidades e tipos de

armários, técnicas de armazenamento de cada material, tipo de pavimentação das, local e forma de fixação das plataformas de proteção, etc. (SAURIN e FORMOSO, 2006);

- e) cronograma de implantação: deve apresentar graficamente o seqüenciamento das fases de layout do canteiro, além de explicitar as fases ou eventos da execução da obra (concretagem de uma laje, por exemplo) que determinam uma alteração no layout. Saurin (1997) lista a etapa de cronograma de implantação do canteiro como sendo a quarta etapa do planejamento do canteiro, e é similar a descrita por Saurin e Formoso (2006).

Balbinot (2012) estabelece uma proposta que se inicia por uma reunião inicial de planejamento prévio, em que devem ser definidas e discutidas informações preliminares. Na sequência é analisado o cronograma físico da obra, para então fazer o levantamento dos elementos do canteiro, estimando-se a área aproximada para cada um. As definições técnicas da obra são ainda analisadas. A seleção, período de utilização e localização dos equipamentos é então estudada, seguida da análise das vias de trabalho, dos recursos que serão necessários no canteiro, bem como das fases do mesmo, para enfim partir para a definição do layout do canteiro, baseado nos dados coletados até então, da análise dos fluxos dos processos, entre outros. O projeto global do canteiro é então elaborado depois das alternativas de layout serem discutidas.

Souza e Franco (1997, apud Balbinot, 2012) sugerem um roteiro simplificado para a disposição dos elementos para elaboração do projeto de canteiro, sendo: i. Posicionamento do stand de vendas; ii. Escolha dos locais de acesso (veículos e pessoas); iii. Posicionamento da guarita; iv. Posicionamento dos elementos de transporte vertical; v. Localização da área de vestiários e sanitários; vi. Localização do almoxarifado; vii. Localização dos elementos de processamento intermediário, tais como: central de argamassa, central de formas, centra de corte/dobra/montagem de armaduras, etc. viii. Localização do escritório técnico

Ferreira e Franco (1998a) e Ferreira e Franco (1998b) apresentam uma metodologia para elaboração do projeto do canteiro de obras, baseada no desenvolvimento simultâneo do projeto do produto e da produção. Os passos a seguir, no entanto, muito se assemelham aos propostos por Saurin e Formoso (2006) e Saurin (1997).

Maia e De Souza (2003) seguem basicamente as mesmas etapas dos métodos de Saurin e Formoso (2006) e Saurin (1997), porém na fase que considera criativa, de definição do arranjo físico dos elementos do canteiro, propõe uma lista de critérios, que balizará todo o processo, a fim de estabelecer a importância relativa dos mesmos, com posterior valoração (peso) para cada critério; em seguida há a proposição dos arranjos; avaliação das propostas e definição do arranjo, onde nos três últimos passos há a discussão das ideias relativas a cada uma das atividades do método.

Para cada um dos critérios estabelece um conjunto de fatores (que devem ser levados em consideração no momento do projeto e da avaliação das propostas de projeto de arranjo físico), indicativos do cumprimento/observação de cada critério nas propostas de arranjo físico do canteiro de obras. Os critérios estabelecidos são: acessibilidade, facilidade de movimentação de materiais, facilidade para a movimentação de pessoal (deslocamentos sem a finalidade de transporte de materiais), interferência entre os fluxos, salubridade/conforto/motivação do operário, interação administração/produção e custo, dentre outros (MAIA e DE SOUZA, 2003).

3 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP)

“A construção da aprendizagem é algo que só acontece quando o aluno é ativo, quando está interessado no que está fazendo, quando sua motivação é intrínseca, não extrínseca. Isso significa, que a aprendizagem, para ser bem sucedida, é autogerada e também, auto conduzida e autossustentada. Ela decorre daquilo que o aluno faz, não de algo que o professor mostre para ele ou faça por ele” (MASSON *et al.*, 2012).

A diferença fundamental na aprendizagem ativa é a atitude ativa da inteligência, em contraposição à atitude passiva, normalmente associada aos métodos tradicionais de ensino (BARBOSA e DE MOURA, 2013). A metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) ou Project-Based Learning (PBL) é uma prática pedagógica ativa de ensino e aprendizagem e atualmente “reflete um pensamento educacional que recorre às indicações da ciência cognitivas e suas teorias de aprendizagem para defender que atividades de ensino realizadas de forma socializada, que contemplem contexto de análise de problemas reais e que se apoiem em ações práticas são mais potentes na aprendizagem” (ZANETTI NETO, 2019).

Essa metodologia teve suas origens com o filósofo americano John Dewey, em 1900, quando comprovou o “aprender mediante o fazer”. Valoriza, questiona e contextualiza a capacidade de pensar dos alunos de forma gradativa da aquisição do

conhecimento para resolver situações reais em projetos, buscando o desenvolvimento dos mesmos no aspecto físico, emocional e intelectual (MASSON *et al.*, 2012).

A ABP é uma estratégia de ensino e aprendizagem do século XXI, que passa a exigir muito mais empenho dos alunos e dos professores, exigindo que o professor reflita sobre a atividade docente, mudando a postura tradicional de especialista em conteúdo para o treinador da aprendizagem, e que os alunos assumam mais responsabilidade na sua aprendizagem, compreendendo que o conhecimento obtido com o seu esforço pessoal será mais duradouro do que obtido da forma tradicional, por informações dos docentes (Campos, 2011 apud MASSON *et al.*, 2012).

A metodologia de trabalho da ABP não possui uma forma única de utilização, nem é possível definir um modelo definitivo de execução (ZANETTI NETO, 2019). “A gestão do processo deve desenvolver estratégias, nas quais, metas e padrões curriculares específicos sejam incorporados, vindo a contribuir no desenvolvimento das habilidades e de hábitos de aprendizagem contínua” (MASSON *et al.*, 2012).

Para Libâneo (1987 apud Garbin, 2013), o professor deve oferecer aos alunos novos desafios e promover a oportunidade de novas aquisições. Para isso, é necessário um trabalho de continuidade e ruptura em relação aos conhecimentos que o aluno traz. Identificar as habilidades e conhecimento que o aluno possui, pode facilitar o planejamento, pois o conteúdo novo deve apoiar-se numa estrutura cognitiva já existente.

Relacion

O percurso a se seguir nessa metodologia possui etapas mais abertas e flexíveis, e se propõe desenvolver algo novo (BARBOSA e DE MOURA, 2013). Em geral, a execução da metodologia é iniciada por um planejamento, em que o docente elabora um pré-projeto, definindo as linhas gerais de ação (ZANETTI NETO, 2019). Os seguintes passos metodológicos do pré-projeto são definidos por Zanetti Neto (2019) e o Instituto *Buck Institute for Education* (BIE) (TOYOHARA *et al.*, 2010), importantes para o docente estruturar o projeto:

Passo 1 – começar com o fim em mente – compreende a noção do problema do projeto, a ideia do projeto, onde o docente identifica onde quer chegar com a atividade. O docente precisa passar corretamente aos alunos essa meta final do trabalho, para que os mesmos deem significado ao que irão aprender, possibilitando aumentar a motivação dos mesmos. Aqui é definido o escopo do projeto, que é o “tamanho” do mesmo, podendo envolver visitas de campo, entrevistas, interações com a comunidade. Deve-se dar

atenção especial ao grau de autonomia que os estudantes terão para o desenvolvimento do projeto. O professor deve ainda definir bem quais conteúdos da disciplina irá abranger com o processo, e dar atenção ao desenvolvimento de habilidades paralelas, como saber gerenciar o tempo, resolver conflitos de grupo ou comunicar resultados. Possibilitar modificações no ambiente físico da sala de aula ajudam a promover reflexes e facilitam o desenvolvimento.

Passo 2 – formular a questão orientadora – compreende explicitar claramente o problema do projeto, tendo uma boa ideia para o que pesquisar, lançando uma questão que deverá ser instigante para o estudante, ou um problema para o qual ele não sabe a resposta, de forma que ele busque a solução. Na ABP, ao contrário do ensino tradicional, a questão orientadora compreende diversos conteúdos e a concorrência de múltiplas atividades. A questão orientadora deve ser voltada a um problema real, de forma que seja possível dar aplicabilidade aos conteúdos que serão abordados, buscando incentivar os estudantes a continuar com o projeto, instigando-os a não “caírem” nas respostas simples.

Passo 3 – planejar a avaliação – há aqui na ABP, além da preocupação tradicional de avaliar os conteúdos, a de avaliar os usos do conhecimento e as habilidades desenvolvidas pelos alunos, bem como a aplicação prática dos conteúdos, com isso o trabalho em equipe, resolução de problemas e comunicação de resultados devem ser contemplados. O docente é levado a adotar um plano de avaliação, ao contrário das avaliações pontuais tradicionais, levando-o a avaliar todo o processo, nos seus diversos momentos. Um roteiro de avaliação é importante, permitindo aos estudantes terem clareza sobre como serão avaliados. Importante destacar que usualmente o uso da ABP demandará um produto final da pesquisa.

Passo 4 – mapear o projeto – demanda planejar as atividades e o tempo para sua execução, indicando a sequência das atividades, planejando o direcionamento dos estudantes durante o processo, apontando as habilidades demandadas, e com isso elaborado em um cronograma e prevendo ainda os recursos necessários. Um roteiro visual a ser afixado em sala de aula com esse planejamento das atividades é importante, mostrando seus objetivos e prazos. Quanto aos recursos necessários, o tipo e metas da pesquisa definirão o que será necessário aos estudantes, podendo envolver listas de sites de buscas, modelos de formulários de entrevistas, uso de computadores ou laboratórios, demanda por equipamentos ou softwares específicos. O diário de aprendizagem, atas de

reuniões ou relatório da equipe podem ser instrumentos que possibilitem o acompanhamento do processo.

Passo 5 - gerenciar o processo – após a etapa de planejamento, o processo deve ser implantado, com o docente, gestor do mesmo, orientando os alunos e dando-lhes os suportes de conteúdos, tempo e estrutura para a realização das atividades. O docente irá ainda, avaliar constantemente o desenvolvimento do processo, monitorando-o e fazer as interferências que forem necessárias para garantir o resultado final, fazendo os alunos refletirem sobre os resultados encontrados. Valorizar as ações, comemorar os resultados e destacar os avanços dos alunos é muito importante.

Para o desenvolvimento de um plano de trabalho docente voltado para a pedagogia de projetos, é necessário que o docente reflita sobre situações que facilitem o processo de construção do conhecimento e de desenvolvimento de habilidades básicas importantes para o estudante. O docente deve dominar os conhecimentos da sua área de atuação, para que possa relacioná-los com as outras áreas do conhecimento, e refletir diferentes pontos de vista, proporcionando condições para que os alunos conquistem autonomia para resolução de problemas (TOYOHARA *et al.*, 2010).

A fim de distinguir a ABP de outras estratégias de ensino tradicionais, alguns proponentes indicam termos utilizados explicando, em parte, sua essência e servindo de orientação aos docentes no momento de utilizá-la. Âncora é um termo que serve para fundamentar o ensino num cenário do mundo real. Serve de base para iniciar, apresentar o cenário para o projeto. O termo questão motriz diz respeito a questão principal que fornece a tarefa principal ou a meta do projeto. Deve ser clara, motivadora e significativa para os discentes. O brainstorming serve para produzir inúmeras ideias para a formulação e resolução de tarefas, e por fim o termo voz e escolha do aluno serve para designar que os discentes devem ter algum poder de decisão sobre a escolha do projeto e a especificação da questão principal (DA SILVA, 2019).

A atuação do professor é de importância fundamental, pois ele vai atuar como organizador da interação e dos processos de conhecimento, um facilitador e orientador, mas os sujeitos do ensino e da aprendizagem são todos os participantes que interagem e interiorizam os conhecimentos produzidos (MASSON *et al.*, 2012; TOYOHARA *et al.*, 2010).

Masson *et al.* (2012) afirma que “a eficiência da ABP pode ser comprovada por meio da aferição dos conceitos apreendidos durante as aulas práticas, na área das

engenharias, onde se pode constatar que a aprendizagem é mais efetiva que nas aulas teóricas”.

Desenvolver um Projeto de Engenharia é complexo, uma vez que envolve várias variáveis e a aptidão dos alunos para o desenvolvimento do mesmo, variáveis estas como a limitação de tempo e de recursos, bem como envolve competências e habilidades adquiridas (MASSON *et al.*, 2012). No entanto, a educação profissional também oferece muitas oportunidades de aplicar metodologias ativas de aprendizagem, em diferentes áreas de formação, como em aulas de laboratório, oficinas, tarefas em grupos, trabalhos em equipe, visitas técnicas, e desenvolvimento de projetos (BARBOSA e DE MOURA, 2013).

Resultados de pesquisas mostram a grande relevância do uso da ABP nos cursos de Engenharia, como forma de enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem, por meio da realização de projetos. A metodologia contribui para “a aquisição de atributos, qualificações e habilidades necessárias ao futuro egresso” (DA SILVA, 2019).

Da Silva (2019) relata resultados positivos na sua pesquisa, demonstrando a importância das metodologias ativas, mais especificamente a ABP, nos cursos de engenharia como forma de dinamizar o ensino e propiciar uma aprendizagem participativa e motivadora.

4 PROCESSOS METODOLÓGICOS

O presente estudo apresenta uma abordagem qualitativa, baseada em Richardson (1999), uma vez que descreve etapas e conhecimentos importantes na elaboração de canteiros de obras, bem como os passos da metodologia ativa por meio da aprendizagem baseada em projetos que serão utilizados para uma intervenção pedagógica visando à melhoria do processo de ensino-aprendizagem dos alunos do curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio. Como já informado, essa intervenção pedagógica irá se desenvolver no Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Colatina/ES, no horário das aulas da disciplina Tecnologia das Construções I, no conteúdo de Canteiro de Obras, com alunos do 3º ano do Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio.

Quanto aos objetivos, trata-se de um estudo exploratório que, segundo Sellitz (1974), busca descobrir metodologias, propostas de planejamento e estratégias a serem utilizadas no projeto, com a intenção de inserir os alunos nos propósitos principais de organização e logística de um canteiro de obras.

Nesse contexto, este trabalho se estrutura pelos seguintes passos para seu desenvolvimento:

(1) ferramentas: inicialmente, foi realizada uma coleta de dados por meio de pesquisa bibliográfica da internet, mais especificamente na Plataforma Google Acadêmico, de artigos científicos, dissertações de mestrado e outras publicações técnicas sobre o conteúdo “planejamento de canteiro de obras. A seguir, os estudos prosseguem sobre como se procede a abordagem da metodologia ativa de aprendizagem baseada em projetos, aplicada principalmente em disciplinas da área de engenharia, conhecendo suas etapas de planejamento para elaboração de projetos de canteiros de obras, bem como os objetivos de cada uma.

(2) nível de conhecimento: a seguir, foram estruturadas as informações coletadas na pesquisa bibliográfica de forma sistematizada e partir daí uma proposta de intervenção pedagógica detalhada com o planejamento das atividades a serem desenvolvidas com os alunos em sala de aula. O planejamento será demonstrado em dois quadros, um mais geral da atividade pedagógica proposta (Quadro 01) e outros mais detalhados de cada encontro/aula/momento da atividade pedagógica proposta (Quadro 02). O planejamento geral será composto da etapa e descrição da atividade, a data prevista para a mesma, bem como a carga horária prevista para a atividade. No planejamento mais detalhado serão destacados o tema, objetivos, conteúdos, metodologia, recursos didáticos e forma de avaliação. De acordo com as etapas de planejamento para a elaboração de projetos de canteiro de obras observados na revisão bibliográfica, serão propostas ações/estratégias pedagógicas para o ensino-aprendizagem da mesma com uso das estratégias baseadas em projetos, buscando utilizar de seus princípios e passos uma maior autonomia do aluno, bem como fortalecendo trabalhos em grupo para a construção do conhecimento e discussão das soluções o problema proposto, a fim de buscar uma maior motivação na busca pelo conhecimento. Será previsto no planejamento o recurso da metodologia da visita técnica ou aula de campo, como forma de facilitar a aprendizagem de conceitos e propiciar uma maior vivência prática dos problemas reais de obras aos alunos.

Quadro 01 – Planejamento da atividade pedagógica de Canteiro de Obras (Modelo)

Atividade (etapa)	Data	Descrição	CH Presencial
1ª Semana Ação 1	Aula Presencial Data a ser definida	Aula “Terra e Universo na BNCC”	2 h
2ª Semana Ação 2	Aula Presencial Data a ser definida	Aula “Práticas Experimentais em Ensino de Ciências”	2 h
Carga Horária Presencial			

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

Quadro 02 – Plano de aula Semana 1 ou Aula 1 (Modelo)

Data	Data a ser definida					
Tema	“Terra e Universo na BNCC”					
Objetivos	Conhecer a BNCC e sua estrutura. Conhecer a Unidade Temática Terra e Universo.					
Conteúdos	Estrutura da BNCC: unidades temáticas, objetos de conhecimento, habilidades. A unidade temática “Terra e Universo”: distribuição dos conteúdos por ano e por ciência (física, química e biologia)					
	Unidade Didática	Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Exposição “Terra e Universo na BNCC”	Aula expositiva dialogada	Quadro Branco. Data show.	Presencial	Avaliação diagnóstica e formativa	-
2	Reflexão sobre o conteúdo “Terra e Universo”	Atividade em grupo: análise conteúdos “Terra e Universo” por série do Ensino Fundamental	Cartolina. Pincel atômico.	Presencial	Apresentação	2 pontos
3	Questionário	Questões objetivas de múltipla escolha sobre o conteúdo	AVA Moodle	EaD	Questionário	5 pontos
Referências						

Fonte: elaborado pelo autor.

5 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA - RESULTADOS E DISCUSSÕES

A proposta de intervenção pedagógica aqui apresentada refere-se a uma prática pedagógica pautada nos princípios e passos da Aprendizagem Baseada em Projetos voltada ao ensino do conteúdo de Canteiro de Obras, da disciplina Tecnologia das Construções I, do curso técnico em edificações, com o objetivo de tornar o ensino da mesma mais ativo e prático, levar o aluno a ter uma postura mais pró-ativa e autônoma na busca do conhecimento a ser adquirido, e fazer com que o mesmo aprenda a fazer, levando-o a ter um maior contato com a prática da profissão. O desenvolvimento de certas habilidades requeridas pelo mercado de trabalho e trabalhadas em equipe será parte inerente do processo, pautado em propostas de soluções de problemas reais e

cotidianas. Todo o percurso será orientado e guiado pelo professor, que apoiará os alunos a seguirem o caminho na busca soluções esperadas.

A proposta será aplicada em parte do conteúdo da disciplina Tecnologia das Construções I, que totaliza uma carga horária anual de 60 horas (72 aulas), com carga horária estimada de 13,33 horas (16 aulas), sendo toda de forma presencial. Serão distribuídos para o conteúdo abordado um valor de 33 pontos.

Conforme preconizado na metodologia do ABP, inicialmente o docente realizou o planejamento da intervenção pedagógica, pautado na revisão bibliográfica dos métodos de planejamento de canteiro de obras, definindo as linhas gerais de ação, sendo a mesma proposta conforme Quadro 3.

Quadro 03 – Planejamento da atividade pedagógica de Canteiro de Obras

Atividade (etapa)	Data	Descrição	CH Presencial
1ª Semana	Aula Presencial Data a ser definida	- Aula “Canteiro de obras: conceitos, componentes, importância e conceitos envolvidos.”	1:40h
2ª Semana	Aula Presencial Data a ser definida	- Visita técnica a dois canteiros de obras (uma obra maior e uma obra menor)	1:40h
3ª Semana	Aula Presencial Data a ser definida	Aula - Discussão sobre os canteiros visitados - Apresentação e explicação do trabalho de planejamento de canteiro de obras.	1:40h
4ª Semana	Aula Presencial Data a ser definida	- Aula Análise preliminar das informações obtidas: discussão em grupo Orientação para sala de aula invertida.	1:40h
5ª Semana	Aula Presencial Data a ser definida	- Aula CAD - Dimensionamento e localização das áreas de vivência e de apoio.	1:40h
6ª Semana	Aula Presencial Data a ser definida	Aula CAD – macrolayout e microlayout do canteiro	1:40h
7ª Semana	Aula Presencial Data a ser definida	Aula CAD – macrolayout e microlayout do canteiro	1:40h
8ª Semana	Aula Presencial Data a ser definida	Aula Apresentações dos projetos dos canteiros com justificativa das alternativas propostas e disputa final, com retorno da professora Avaliação final da proposta pedagógica	1:40h
Carga Horária Presencial			13,33 h

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

No Quadro 4 está demonstrado o plano das aulas semanais, com os respectivos detalhamentos de cada Unidade Didática, com a indicação dos conteúdos a serem tratados, objetivos, metodologia, recursos didáticos e forma de avaliação.

Quadro 04 – Plano de aula das Semanas

SEMANA 1						
Tema	Canteiro de obras: conceitos, componentes, importância e conceitos envolvidos					
Objetivos	Conhecer as definições de canteiros de obras. Identificar os diversos componentes dos canteiros de obras e seus conceitos. Identificar a interdisciplinaridade envolvida no planejamento do canteiro de obras. Conhecer a importância do planejamento do layout do canteiro de obras.					
Conteúdos	Conceito de canteiro de obras. Componentes do canteiro de obras: áreas de vivência e áreas de apoio. Critérios de dimensionamento e projeto dos elementos do canteiro: linhas gerais.					
Unidade Didática		Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Conceito de canteiro de obras	Aula expositiva dialogada	Quadro Branco. Projeto multimídia.	Presencial	Avaliação diagnóstica e formativa	-
2	Componentes do canteiro de obras: áreas de vivência e áreas de apoio					
3	Importância do planejamento do layout do canteiro de obras, interdisciplinaridade e linhas gerais de dimensionamento e projeto					
SEMANA 2						
Tema	Visitas técnicas em dois canteiros de obras (um maior e outro menor)					
Objetivos	Identificar os diversos componentes dos canteiros de obras, observando sua localização, dimensão, instalações e outras variáveis importantes para um bom planejamento. Comparar os componentes dos dois canteiros visitados, em relação ao tamanho da obra, ao número de funcionários.					
Conteúdos	Conceito de canteiro de obras. Componentes do canteiro de obras: áreas de vivência e áreas de apoio. Critérios de dimensionamento e projeto dos elementos do canteiro: linhas gerais.					
Unidade Didática		Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Visita técnica em dois canteiros de obras: um maior, outro menor	Visita técnica em obra	Observação no local	Aula prática	-	-
SEMANA 3						
Tema	Discussão sobre as visitas técnicas Apresentação do trabalho a ser desenvolvido de planejamento de um canteiro de obras					
Objetivos	Identificar na discussão as diferenças dos componentes dos canteiros de obras visitados, quanto ao tipo, dimensão, localização e demais variáveis envolvidas. Apresentar e explicar o escopo e os objetivos do trabalho a ser desenvolvido de planejamento de um canteiro de obras, bem como os projetos, memoriais e cronogramas da obra serão entregues Apresentar e explicar o cronograma do trabalho, com avaliações e etapas					
Conteúdos	Planejamento de canteiro de obras. Componentes do canteiro de obras: áreas de vivência e áreas de apoio. Critérios de dimensionamento e projeto dos elementos do canteiro.					

Quadro 04 – Plano de aula das Semanas

(continua)

Unidade Didática		Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Discussão das diferenças dos canteiros de obras visitados, quanto ao tipo, dimensão, localização e demais variáveis envolvidas.	<i>Brainstorming</i> em grupos de 3 alunos com discussão do que foi visto e apresentação posterior	Computador., Power point. Mapa mental. Projetor multimídia.	Prática	Apresentação do Mapa mental.	03 pontos
2	Apresentação do trabalho a ser desenvolvido de planejamento de um canteiro de obras.	Apresentar e explicar o escopo e os objetivos do trabalho a ser desenvolvido de planejamento de um canteiro de obras, bem como os projetos, memoriais e cronogramas entregues da obra. Apresentar e explicar o cronograma do trabalho. Dividir a turma em grupos de 4 alunos para o desenvolvimento do trabalho.	Quadro branco. Projetor multimídia.	Presencial	-	-
3	Possíveis soluções e dúvidas para a solução do trabalho	<i>Brainstorming</i> dos grupos identificando informações necessárias para a solução do problema proposto da questão orientadora.	Quadro branco. Projetor multimídia.	Prática	-	-

SEMANA 4

Tema	Desenvolvimento do Trabalho de Planejamento do Canteiro de Obras: Análise preliminar
Objetivos	Analisar preliminarmente as informações obtidas da obra com base nos projetos, memoriais e cronogramas a fim de identificar as necessidades para o canteiro de obras. Analisar questões sobre o terreno, entorno, vias de acesso, vizinhança e outras. Identificar as definições técnicas necessárias para o planejamento do canteiro. Analisar informações do cronograma físico da obra e cronograma de mão de obra, identificando variáveis importantes para o canteiro. Identificar no orçamento da obra o valor previsto para o canteiro de obras, para alimentar seu planejamento. Identificar critérios de dimensionamento e localização das áreas de vivência e apoio.
Conteúdos	Planejamento de canteiro de obras. Componentes do canteiro de obras: áreas de vivência e áreas de apoio. Informações para análise preliminar. Critérios de dimensionamento e projeto dos elementos do canteiro.

Quadro 04 – Plano de aula das Semanas

(continua)

Unidade Didática		Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Programa de necessidades – check list	Grupo de 04 alunos. Check list das necessidades do canteiro de obras, baseado em Saurin e Formoso (2006) sem levantar áreas, identificando informações importantes para seu planejamento. Através da análise os projetos arquitetônico, estrutural, instalações da obra, bem como memoriais e cronogramas.	Quadro branco. Projetor multimídia.	Aula prática	Check list listando as necessidades do canteiro da obra a ser planejado.	02 pontos
2	Terreno, entorno, vias de acesso, vizinhança e outros	Grupo de 04 alunos. Através da análise os projetos arquitetônico, estrutural, instalações da obra, bem como memoriais e cronogramas, conforme Saurin e Formoso (2006).	Autocad. Leitor de documentos e planilhas.	Aula prática	Relacionar os itens sobre terreno, entorno, vias de acesso, vizinhança e outros, com observações quanto as mesmas.	02 pontos
3	Definições técnicas necessárias para o planejamento do canteiro	Grupo de 04 alunos. Através da análise os projetos arquitetônico, estrutural, instalações da obra, bem como memoriais e cronogramas. Identificar tecnologias construtiva prevista, conforme Saurin e Formoso (2006).	Autocad. Leitor de documentos e planilhas.	Aula prática	Descrever as tecnologias construtivas a serem usadas no canteiro.	02 pontos
4	Informações do cronograma físico da obra e cronograma de mão de obra	Grupo de 04 alunos. Através da análise os projetos arquitetônico, estrutural, instalações da obra, bem como memoriais e cronogramas. Identificar fases da obra e fases necessárias ao canteiro. Analisar previsão de entrega de materiais, e pico de mão de obra, conforme Saurin e Formoso (2006).	Autocad. Leitor de documentos e planilhas.	Aula prática	Descrever as fases do canteiro, relacionando com as fases da obra. Descrever os períodos de entrega dos principais materiais de obra. Descrever o pico de mão de obra da obra	03 pontos

Quadro 04 – Plano de aula das Semanas

(continua)

5	Identificar no orçamento da obra o valor previsto para o canteiro	Grupo de 04 alunos. Através da análise os projetos arquitetônico, estrutural, instalações da obra, bem como memoriais e cronogramas. Analisar a quantidade de materiais orçadas para a obra, para dimensionamento das áreas de estoque.	Autocad. Leitor de documentos e planilhas.	Aula prática	Levantar a quantidade dos principais materiais da obra.	01 ponto
6	Dimensionamento e localização de áreas de vivência segundo NR 18. Dimensionamento e localização das áreas de apoio segundo recomendações técnicas.	Sala de aula invertida. Passar referências para estudo em casa dos conteúdos da unidade didática, para atividade em aula posterior.	Leitor de documentos e planilhas.	Sala de aula invertida	-	-
SEMANA 5						
Tema	Dimensionamento e localização preliminar das áreas de vivência e apoio do canteiro de obras.					
Objetivos	Dimensionar e localizar as áreas de vivência conforme NR-18. Identificar as áreas de apoio do canteiro e realizar seu dimensionamento e localizações prévias. Dimensionamento prévio de algumas áreas de armazenamento de materiais e localização das mesmas, e dos equipamentos. Identificar critérios de logística do canteiro.					
Conteúdos	. Critérios de dimensionamento e projeto dos elementos do canteiro.					
	Unidade Didática	Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Dimensionamento e localização das áreas de vivência	Grupo de 04 alunos. Conforme a NR 18 (2020), calcular áreas da área de vivência, bem como número de pontos de instalações sanitárias, bebedouros. Criar um esquema, com localização das áreas de vivência no canteiro, identificando a fase do canteiro.	Autocad Leitor de documentos e planilhas. Esquema.	Aula prática	Cálculos de áreas e quantidade de pontos. Esquema com localização das áreas de vivência no canteiro.	02 pontos 01 ponto

Quadro 04 – Plano de aula das Semanas

(continua)

2	Dimensionamento e localização das áreas de apoio do canteiro, inclusive equipamento de transporte de materiais.	Grupo de 04 alunos. Conforme recomendações técnicas, calcular áreas da área de apoio. Criar um esquema, com localização das áreas de apoio no canteiro. Incluir equipamento de transporte de materiais.	Autocad Leitor de documentos e planilhas. Esquema	Aula prática	Cálculos de áreas e quantidade de pontos. Esquema com localização das áreas de apoio e equipamento de transporte de materiais	02 pontos 02 pontos
3	Fluxo logístico do canteiro	Esquematar o fluxo logístico do canteiro	Autocad Leitor de documentos e planilhas. Esquema.	Aula prática	Esquema	01 ponto
SEMANAS 6 E 7						
Tema		Macro e microlayout do canteiro				
Objetivos		Projetar o macro e microlayout do canteiro de obras.				
Conteúdos		Macro e microlayout do canteiro				
	Unidade Didática	Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Macrolayout do canteiro	Grupo de 04 alunos. Com base nas informações da análise preliminar, e dos cálculos e localizações estudados das áreas do canteiro, projetar seu macrolayout com o arranjo físico geral do mesmo, localizando as áreas em planta.	Autocad Leitor de documentos e planilhas.	Aula prática	Macrolayout	04 pontos
2	Microlayout do canteiro	Grupo de 04 alunos. Detalhar o macrolayout gerando o microlayout, com disposição de esquadrias, móveis, e outros elementos necessários do canteiro	Autocad Leitor de documentos e planilhas.	Aula prática	Microlayout	04 pontos
SEMANA 8						
Tema		Resultados do planejamento do canteiro de obras.				
Objetivos		Apresentar os projetos dos canteiros com as justificativas das alternativas propostas. Escolha do melhor projeto do canteiro de obras. Avaliação final da proposta pedagógica.				
Conteúdos		Projeto final do canteiro, apresentação com justificativas. Escolha do melhor canteiro.				
	Unidade Didática	Metodologia	Recursos Didáticos	Tipo de Atividade	Avaliação	Pontos
1	Projeto do canteiro de obras final	Grupo de 04 alunos. Apresentação do projeto final do canteiro de obras com explicação das soluções adotadas.	Computador., Power point. Projeter multimídia	Aula prática	Projeto final , apresentação e justificativas	02 pontos

Quadro 04 – Plano de aula das Semanas

(conclusão)

2	Disputa	Discussão do melhor projeto apresentado.	Computador., Power point. Projetor multimídia	Aula prática	Discussão em sala de aula	01 pontos
3	Avaliação final da metodologia da proposta pedagógica.	Resposta ao questionário, individual	Questionário	Presencial	Avaliação da metodologia proposta.	-
<p>Referências:</p> <ul style="list-style-type: none"> • YAZIGI, Walid; A técnica de edificar, 13ªed, São Paulo. Ed. PINI, 2013. • AZEREDO, Hélio Alves; O edifício até a sua cobertura, São Paulo, Ed. Edgard Blucher, 2000. • BORGES, A. C.; Prática de pequenas construções, 2ª Edição, São Paulo. Ed. Edgard Blucher, 2009. • CARDÃO, Celso; Técnica das Construções; Belo Horizonte; Engenharia e Arquitetura, 1983. • Revista Arquitetura e Urbanismo. São Paulo. PINI. • Revista Construção Mercado . São Paulo. PINI. • Revista Técnica. São Paulo. PINI. 						

Fonte: elaborado pelo autor (2020).

As visitas técnicas propostas na 2ª. semana serão precedidas de um planejamento prévio, conforme previsto por Zanetti Neto (2019), realizado pelo professor da seguinte forma: será realizado contato com construtoras ou construtores para conseguir a visita em obra em Colatina, com objetivo de verificar um canteiro de obras maior e mais organizado, seguindo as normas e recomendações técnicas e outra visita em um canteiro menor. O local e data serão agendados conforme for possível pela empresa. A visita será realizada pelo professor da disciplina, por um professor convidado e pelo encarregado da obra. O professor irá providenciar toda a logística e recursos para a visita junto às empresas e o Ifes. O professor preparará os estudantes para a visita, explicando o objetivo, local, data, hora e EPI's necessários. Como coleta de dados sobre essa etapa, será feita uma discussão em sala de aula após a visita técnica, e na avaliação final da proposta pedagógica. O objetivo da visita é ampliar a visão da prática de canteiros de obras, vivenciando a logística e os intervenientes. Objetiva, ainda, a verificação dos elementos dos canteiros de obras e a identificação das diferenças existentes entre os canteiros visitados.

Para o desenvolvimento do trabalho, a partir da 3ª semana, a turma será dividida em grupos de 04 alunos a fim de motivar sua execução, fomentar discussão em grupo e a prática de trabalho em equipe.

Serão entregues e explicados aos alunos os projetos arquitetônico, estrutural e instalações da obra a ser desenvolvido, o planejamento do canteiro de obras, bem como memorial descritivo de acabamentos e cronogramas de mão de obra e execução da obra.

Será, ainda, explicado o escopo e objetivos finais do trabalho, deixando claro aos alunos o produto final que será desenvolvido por eles: um projeto do layout do canteiro de obras, bem como detalhamentos do mesmo. E será lançada a questão orientadora/desafiadora: qual o melhor projeto de canteiro de obras para a obra dada?

Em seguida, ainda na semana 3, será oportunizado aos grupos um momento de *brainstorming* para reflexão sobre o problema proposto, as possíveis soluções e os conhecimentos necessários para a conclusão do trabalho. Será um momento de planejamento prévio das atividades dos grupos, que serão em seguida guiados pelo professor.

Será informado aos alunos, que o projeto final do canteiro de obras e as soluções adotadas por eles serão apresentados pelos grupos em Power Point aos demais colegas, com as devidas justificativas e explicações das escolhas. Como forma de aumentar a motivação para o desenvolvimento do trabalho, ao final do mesmo será realizado um desafio com escolha do projeto mais bem planejado para a obra em questão. A escolha será feita pelos próprios alunos com provocações do professor.

O cronograma planejado para o desenvolvimento das atividades do trabalho contendo prazos, habilidades requeridas e avaliações será apresentado e discutido com os alunos, conforme planejamento da proposta da semana 4 e da semana 8.

Os alunos serão orientados que para chegarem ao objetivo final do trabalho, haverá momentos de sala de aula invertida e pesquisas complementares a fim de buscarem de forma autônoma e nos grupos o embasamento para a continuidade do trabalho. O professor irá guiar todo o processo, assim como participar das soluções propostas, de forma apenas de orientador para que os grupos cheguem as próprias conclusões.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o mercado de trabalho cada vez mais competitivo, as exigências aos profissionais da área de engenharia, na qual os Técnicos em Edificações estão inseridos, vão muito além das habilidades técnicas desenvolvidas em sua formação, sendo imprescindível profissionais com criatividade, capacidade de gestão e liderança para resolver os desafios dentro da empresa ou instituição.

Refletimos, aqui, a importância e efetividade das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem, em particular, a aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos nos cursos da área de engenharia, possibilitando dinamizar o ensino de planejamento de canteiro de obras, propiciando uma aprendizagem mais participativa e motivadora, contribuindo na formação e perfil dos futuros profissionais da área.

Nessa perspectiva, acreditamos que a intervenção pedagógica, proposta neste trabalho, utilizando a metodologia ativa ABP, com estratégias e desafios baseadas no trabalho em equipe, na autonomia dos estudantes, nas visitas técnicas e nas atividades práticas, contribuirá para o processo de ensino-aprendizagem de planejamento de canteiro de obras e desenvolverá nos alunos as habilidades e competências técnicas e comportamentais como proatividade, responsabilidade e criatividade exigidas pelo mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

BACELAR, Felipe Alves; RIOS, Margarida Frota; DE CARVALHO, Tereza Monica Xavier Bacelar. **Proposta de ensino aprendizagem a ser aplicada em disciplinas de engenharia civil na Universidade de Fortaleza**. Educitec, Manaus, v. 05, n. 10, p. 403-413, mar. 2019. Edição especial. Issn: 2446-774X.

BALBINOT, Guilherme Bastos. **Proposta de procedimento operacional padrão para planejamento e projeto de canteiro de obras**. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

BARBOSA, Eduardo Fernandes Barbosa; DE MOURA, Dácio Guimarães. **Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia**. In: XII International Conference on Engineering and Technology Education. Portugal, 2014.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; DE MOURA, Dácio Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **B. Tec. Senac**, Rio de Janeiro, V. 39, n. 2, p. 48-67, maio/ago, 2013.

BISPO, Ana Carolina da Silva; DE ABREU, Tatiana Pereira; SANTOS, Silvino. **Competências necessárias aos engenheiros recém formados para inserção no mercado de trabalho**. Revista Pensar Engenharia. V.5, n.2, Jul.2017.

BRASIL. Governo Federal. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico**. Resolução CNE/CEB no. 04/99. Brasília: 1999.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora – NR 18**. Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2020. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-18.pdf> Acesso em: 30 out. 2020. Publicada em 08/06/1978, D.O.U. 06/07/78 e atualizada em 10/02/2020, D.O.U. 11/02/2020.

CAMPOS, L.C., **Aprendizagem Baseada em projetos**: uma nova abordagem para a Educação em Engenharia. In: COBENGE 2011, Blumenau, Santa Catarina, 3 a 6/10/2011.

CÉZAR NETO, Jeremias. **Logística de canteiro de obra**: aumento de produtividade e redução de desperdício. Trabalho de conclusão de curso de graduação. Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas. Brasília, DF. 2014.

CHAVES, Thiago Jazbik. **O papel do engenheiro civil como gestor de obras**: aspectos técnicos, humanos e conceituais. Projeto de Graduação. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2017

CONSELHO FEDERAL DOS TÉCNICOS INDUSTRIAIS – CFT. **Resolução no. 058**. 22 de março de 2019. São Paulo. Brasil. 2019.

COSTA FILHO, Carlos Pinheiro; MENDES, Luís Augusto de Carvalho. **Planejamento do canteiro de obras**. Revista Mangaio Acadêmico. V. 1, n.2, jul/dez, 2016. Edição especial – Anais da II Jornada Acadêmica Estácio, João Pessoa, PB. 2016.

CZEKUSTER, Carlos Alberto; DA COSTA, Luciano Andreatta Carvalho. **Competências Comportamentais de Liderança e Gestão na Engenharia Civil**. Revista de Ensino de Engenharia, v.34, n.1, p.17-29, 2015. ISSN 0101-5001.

DE ALENCAR, Angela Rosi Docena *et al.* **A importância do layout do canteiro de obras na produtividade da mão de obra em União da Vitória (PR)**. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. Belém, Pará. 2017.

DE OLIVEIRA, José Pereira. **Competências do engenheiro civil necessárias para atuar na indústria da construção**: estudo focado no subsetor de edificações. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. 2007.

FERREIRA, Emerson de Andrade Marques; FRANCO, Luiz Sérgio. **Metodologia para elaboração do projeto do canteiro de obras de edifícios**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. BR/PCC/210. São Paulo, 1998a. ISSN 0103-9830.

FERREIRA, Emerson de Andrade Marques; FRANCO, Luiz Sérgio. Proposta de uma metodologia para o projeto do canteiro de obras. In: **Congresso Latino-americano Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios**. São Paulo, 1998b.

GARBIN, Tania Rossi; DAINESE, Carlos Alberto. Aprendizagem baseada em projeto: um modelo de intervenção e avaliação para EAD. In: **II Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2013.

MAIA, Alexandre Costa; DE SOUZA, Ubiraci Espinelli Lemes. **Método para conceber o arranjo físico dos elementos do canteiro de obras de edifícios**: fase criativa. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2003. ISSN 0103-9830.

MASSON, Terezinha Jocelen *et al.* **Metodologia de ensino**: aprendizagem baseada em projetos (PBL). XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Belém, Pará. 2012.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

SAURIN, Tarcisio Abreu. **Método para diagnóstico e diretrizes para planejamento de canteiros de obra de edificações**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1997.

SAURIN, Tarcisio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. **Planejamento de canteiros de obra e gestão de processos**. Porto Alegre: ANTAC, 2006. (Recomendações Técnicas HABITARE, v. 3). 112p. ISBN 85-89478-17-3.

SELLTIZ, Claire. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. EPU, 1974.

SESOKO, Veronica Mariti; MATTASOGLIO NETTO, Octavio. **Análise de experiências de problem e project based learning em cursos de engenharia civil**. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Juiz de Fora, MG, 16 a 19 setembro, 2014.

SOUZA U. E. L.; FRANCO L. S. **Definição do layout do canteiro de obras**. Boletim Técnico (BT/PCC/177) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. 1997.

TAUK, Sami A; SEYDELL, José A. R. S; GIORGETTI, Marcius F. **Competências e habilidades dos egressos de cursos de engenharia**: validação do modelo da CEEEng através de pesquisa de opiniões. Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. [20--?]. Disponível em: < <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/19/artigos/096.pdf>>. Acesso em: 30 out 2020.

TOYOHARA, Doroti Quiomi Kanashiro et al. Aprendizagem baseada em projetos – uma nova estratégia de ensino para o desenvolvimento de projetos. In: **Congresso Internacional**. São Paulo, 2010.

ZANETTI NETO, G. **Práticas de ensino, estratégias de avaliação**. Apostila digital. Vitória: Ifes, 2019. Disponível em: <epciencias.wordpress.com> Acesso em: 24 abril 2019.