

SUSTENTABILIDADE E ACESSIBILIDADE NA DISCIPLINA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS: TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS NO ENSINO SUPERIOR

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.4024

Andromeda Goretti de Menezes Campos - andromeda.campos@ifes.edu.br
Instituto Federal do Espírito Santo

Danieli Soares de Oliveira - danieli@ifes.edu.br
IFES

Resumo: *O presente trabalho tem o intuito de contribuir com a conscientização e sensibilização da comunidade acadêmica às questões de sustentabilidade e acessibilidade; incentivar outros docentes a utilizarem metodologias ativas e trabalharem conteúdos de maneira interdisciplinar em seus cursos, para que seja possível iniciar uma transformação e promoção de engenheiros com consciência global, que estarão na vanguarda dos problemas que a sociedade atual enfrenta, ampliando suas possibilidades de resolução de problemas e análise crítica. Neste contexto, este artigo tem por objetivo descrever a proposta, a metodologia adotada, as dificuldades encontradas, assim como os resultados positivos da inserção dos temas transversais, sustentabilidade e acessibilidade, na oferta da disciplina de Planejamento e Controle de Projetos, no ano de 2021, no curso de graduação em Engenharia de Produção, utilizando a aprendizagem baseada em projetos como metodologia ativa, em um contexto de pandemia. A fim de contribuir com a sociedade acerca das temáticas sustentabilidade e acessibilidade, o projeto desta disciplina propôs o desenvolvimento de uma casa container sustentável e acessível. Este trabalho é dividido em três etapas, onde a primeira foi a revisão da literatura, a segunda foi a elaboração do projeto e a terceira foi o relato da experiência, em si, e seus resultados. Após levantamento e análise dos dados, constatou-se que 90% dos alunos considerou que o tema escolhido para o projeto é relevante para o seu processo de aprendizagem; 85% disseram-se motivados e desafiados pelo tema proposto pelo projeto; 84% afirmaram que adquiriram ou desenvolveram competências técnicas relacionadas à gestão de projetos; 85% consideraram que adquiriram ou desenvolveram competências transversais relacionadas à gestão de projetos; e dentre outros resultados, 92,5% concordou totalmente ou parcialmente que a introdução dos conteúdos transversais de sustentabilidade e acessibilidade no projeto da disciplina foi de fundamental importância, criando conscientização em relação necessidade urgente da inclusão e da preocupação com a sustentabilidade.*



Palavras-chave: Educação em Engenharia. Aprendizagem Baseada em Projetos.
Gestão de Projetos. Temas Contemporâneos Transversais



SUSTENTABILIDADE E ACESSIBILIDADE NA DISCIPLINA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS: TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS NO ENSINO SUPERIOR

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, são três os desafios que a docência enfrenta no ensino superior, o primeiro considera a relação entre o planejamento do professor e a sua ação pedagógica, incluindo o processo de escolha dos conteúdos e as estratégias de ensino; o segundo reforça a importância da criação de espaços interdisciplinares com vistas ao desenvolvimento das competências nos alunos; e o terceiro coloca a ênfase na avaliação, enquanto um dos principais elementos potencializadores da inovação curricular (MESQUITA, 2018).

Nos últimos anos tem havido a consolidação de uma educação com foco na cidadania como princípio norteador da aprendizagem, com isso há um crescimento da inserção de questões sociais como objeto de aprendizagem e reflexão dos alunos. Os temas transversais não são uma proposta nova no processo de ensino-aprendizagem, porém, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, em dezembro de 2017, e no Ensino Médio, em dezembro de 2018, eles ampliaram seus alcances e foram, efetivamente, assegurados na concepção dos novos currículos como Temas Contemporâneos Transversais (TCTs). Os TCTs apresentam uma proposta de ensino atual e contextualizada que prioriza o desenvolvimento da cidadania, com apresentação e discussão de temas que interessam aos estudantes.

Nesse sentido, os TCTs têm a condição de explicitar a ligação entre os diferentes componentes curriculares de forma integrada, bem como de fazer sua conexão com situações vivenciadas pelos alunos em suas realidades, contribuindo para trazer contexto e contemporaneidade aos objetos do conhecimento descritos na BNCC (Brasil, 2019a). De acordo com Brasil (2019b), os TCTs estão divididos em seis macro áreas temáticas: Meio Ambiente (Educação Ambiental e Educação para o Consumo), Ciência e Tecnologia (Ciência e Tecnologia), Multiculturalismo (Diversidade Cultural, Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras), Cidadania e Civismo (Vida familiar e social, Educação para o Trânsito, Educação em Direitos Humanos, Direitos da Criança e do Adolescente, Processo de envelhecimento, Respeito e valorização do idoso), Economia (Trabalho, Educação Financeira, Educação Fiscal) e Saúde (Saúde, Educação alimentar e nutricional).

Martins, et al. (2020), afirma que, a ideia de transversalidade apoia-se no entendimento de que, dada a complexidade de cada tema transversal, nenhuma disciplina isolada, é suficiente para desenvolvê-lo e compreendê-lo, portanto, havendo necessidade de interlocução com diferentes campos do conhecimento. Enquanto Lima et al. (2017) reforça a importância da interdisciplinaridade e da aprendizagem baseada em projetos, quando afirma que é possível criar ambientes de aprendizagem englobando contextos reais, criando a oportunidade para os alunos identificarem e definirem problemas reais e proporem soluções viáveis, num contexto de integração curricular de disciplinas, que enriquecem a aprendizagem dos alunos. Estes alunos, por sua vez, têm a oportunidade de resolver problemas de maior complexidade com a ajuda de vários professores, com experiências em diferentes áreas do conhecimento.

A escolha pelos temas transversais a serem trabalhados neste artigo, baseia-se nos fatos de que a sociedade está em constante evolução social e tecnológica, de forma que

sua relação com a coletividade e o meio ambiente se alteram continuamente. Novos bens duráveis e de consumo são aprimorados, bem como as formas de comunicação, interação e de ocupação dos espaços, visando maior conforto, produtividade e economia. Vertentes como a sustentabilidade estão sendo bastante avaliadas atualmente, partindo-se da premissa de que uma sociedade não se desenvolve sem considerar as influências econômicas, sociais, ambientais, culturais e, mais do que nunca as tecnológicas, se faz importante, por exemplo, questionarmos de que maneira deve-se utilizar a ciência e a tecnologia para a sustentabilidade (AMAYA, 2017).

Outro aspecto bastante avaliado no momento presente é a acessibilidade: em vários países, inclusive no Brasil, a acessibilidade é um direito, garantido por lei, que se destina a implementar medidas para a remoção de barreiras físicas, arquitetônicas, de comunicação e de atitudes, a fim de promover o acesso, amplo e irrestrito, com segurança e autonomia de pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. A Lei nº 10.098/2000 estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos, no mobiliário urbano, na construção e reforma de edifícios e nos meios de transporte e de comunicação (PLANALTO, 2000); e o Estatuto do Idoso também define normas para preservar o direito à acessibilidade. A Lei nº 10.741/2003 determina a eliminação de barreiras arquitetônicas e urbanísticas para garantir acessibilidade aos idosos (PLANALTO, 2003).

A introdução de conteúdos transversais no ensino superior tem como base o indicador 1.6 - Conteúdos Curriculares, do Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância, de abril de 2016:

Quando os conteúdos curriculares previstos/implantados possibilitam, de maneira excelente, o desenvolvimento do perfil profissional do egresso, considerando, em uma análise sistêmica e global, os aspectos: coerência com as DCNs e objetivos dos cursos, necessidades locais/regionais, acessibilidade plena, adequação das cargas horárias (em horas), adequação da bibliografia e abordagem de conteúdos pertinentes às políticas e educação ambiental, de educação em direitos humanos, de educação das relações étnico-raciais e ao ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena (BRASIL, 2016, p. 6).

Soma-se a isso a afirmação de Castellanos et al. (2020), de que a formação de engenheiros no século XXI precisa estar na vanguarda dos problemas que a sociedade enfrenta, e que um dos maiores é o impacto nos recursos naturais e no meio ambiente em geral. Dessa forma, ações educacionais relativas a estes aspectos são de extrema importância, de forma a educar a sociedade sobre a importância de cuidar de si, dos outros e do meio que as cerca. Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, bem como às escolas, incorporarem aos currículos e aos projetos pedagógicos a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. (BRASIL, 2017, p. 19).

Considerando-se que, "à universidade cabe a responsabilidade de ampliar o debate e as investigações acerca de temas que fomentem e, de fato, oportunizem, além da formação profissional, uma formação comprometida com a cidadania e com o desenvolvimento integral dos estudantes no âmbito dos cursos de graduação e, conseqüentemente, dos futuros profissionais eticamente responsáveis" (MARTINS, 2020); este artigo tem por objetivo descrever a proposta, a metodologia adotada, as dificuldades encontradas, assim como os resultados da inserção dos temas transversais, sustentabilidade e acessibilidade, na oferta da disciplina de Planejamento e Controle de

Projetos, no ano de 2021, em um curso de graduação de uma instituição de ensino, utilizando a aprendizagem baseada em projetos, em um contexto de pandemia.

2 CONTEXTO DA PESQUISA

A disciplina de Planejamento e Controle de Projetos, está presente no 7º período, no Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Produção, de uma instituição pública. Esta disciplina mescla entre as abordagens tradicional e ativa, especificamente Aprendizagem Baseada em Projetos ou Project Based Learning (PBL), com parte do conteúdo trabalhado em sala de aula, e outra parte de forma virtual. Nesta disciplina, os alunos trabalham em equipes com o objetivo de elaborar o planejamento de um projeto, bem como executar e controlar o mesmo e entregar um produto final, seja ele um bem material, um serviço ou um resultado. No contexto desta pesquisa, as aulas foram em "sala de aula" virtual com comunicação síncrona, devido ao contexto da pandemia.

Para desenvolver seus projetos, as equipes de alunos articulam teoria e prática, com base nas metodologias, técnicas e ferramentas estudadas sobre gestão de projetos e em um conjunto de conhecimentos interdisciplinares, como os que serão tratados neste trabalho: acessibilidade; sustentabilidade; desenho assistido por computador; análise de dados ambientais, relacionados à disciplina de ciências do ambiente; e avaliação econômica e financeira de projetos de engenharia. A cada ano, um novo tema é escolhido, com distintas disciplinas transversais envolvidas. Cada equipe planeja o seu projeto e se utiliza de conhecimentos prévios, adquiridos em disciplinas anteriores, bem como de conhecimentos gerais e novos conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento do projeto, além de tecnologias educacionais/computacionais para gerar suas entregas. O objetivo aqui é que haja uma aprendizagem significativa, a partir do momento em que uma nova ideia se relaciona aos conhecimentos prévios, em uma situação relevante para o estudante, proposta pelo professor. Desta forma, o aluno amplia e atualiza o conhecimento anterior, atribuindo novos significados a seus conhecimentos.

Apesar da disciplina já utilizar este método de trabalho desde 2017, este artigo vem mostrar os resultados da experiência ocorrida no semestre de 2021/1, em um contexto de pandemia, no qual a disciplina foi realizada totalmente à distância, relacionando conceitos interdisciplinares e com a inclusão dos conteúdos de acessibilidade e sustentabilidade, de forma transversal.

3 METODOLOGIA

Este artigo descreve um relato de experiência. Considera-se uma pesquisa qualitativa, pela necessidade de lidar com informações diretamente a partir das percepções de intervenientes diretos durante o processo de coleta de dados, para a obtenção de um conhecimento mais aprofundado sobre o assunto estudado.

Este trabalho é dividido em três etapas, onde a primeira foi a revisão da literatura, a segunda foi a elaboração do projeto e a terceira foi o relato da experiência, em si, e seus resultados.

3.1 Etapa 1 - Revisão da Literatura

Para o desenvolvimento da etapa de revisão da literatura, foram realizadas buscas sobre os temas relacionados ao conteúdo proposto no projeto da disciplina. Para a pesquisa, o acesso aos conteúdos científicos foi realizado por meio da internet, disponibilizada pela instituição onde o projeto foi realizado. O acesso foi realizado pelas

docentes envolvidas no trabalho, a partir da Rede Corporativa do Ifes e remotamente por meio da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). As principais editoras e fornecedores de conteúdo científicos disponibilizados à comunidade acadêmica do Ifes são: *Scopus, Springer, Wiley-Blackwell, Taylor & Francis, Sage, IEEE, Oxford University Press, Cambridge University Press, Emerald, ScienceDirect, Elsevier, Ebsco Host, dot.lib, Alexander Street Press, Enciclopedia Britannica, High Wire Press, Journal Citation Reports, ProQuest, Thomsom Reuters, Isi Web of Science.*

Este item descreve uma breve revisão da literatura, necessária para o desenvolvimento do planejamento da disciplina, de modo a contemplar o maior número possível de competências estabelecidas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), quanto pela Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) e European Accreditation Board for Engineering Education (EUR-ACE), visto que estamos inseridos em um contexto de globalização.

A seguir, a descrição de uma breve revisão da literatura.

3.1.1 Educação em Engenharia

A acreditação americana ABET e a europeia EUR-ACE para o credenciamento do Ensino em Engenharia, trazem novas competências para o profissional desta área. Estas competências estão atreladas aos desafios que o mundo atual impõe para este profissional, que devem ser desenvolvidas durante o processo ensino e aprendizagem. São elas: capacidade de funcionar em equipes multidisciplinares; capacidade de identificar e resolver problemas de ciências aplicadas; compreensão da responsabilidade profissional e ética; capacidade de comunicação eficaz; educação ampla necessária para compreender o impacto das soluções em um contexto global e social; reconhecimento da necessidade e a capacidade de se envolver na aprendizagem ao longo da vida; conhecimento de questões contemporâneas; e capacidade de usar técnicas, habilidades e ferramentas científicas e técnicas modernas necessárias para a prática profissional.

No Brasil, a Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), traz as seguintes competências para o atendimento ao perfil do Engenheiro: identificar, formular e projetar soluções para problemas complexos (solução de problemas); projetar e conduzir a experimentação, analisar e interpretar dados e obter resultados (pesquisa); conceber, projetar e analisar sistemas, produtos, componentes ou processos (projeto); simular e analisar diferentes cenários com foco na tomada de decisões (gestão); comunicar-se efetivamente (comunicação); trabalhar e liderar equipes multidisciplinares (trabalho em equipe); interpretar e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão (legislação e ética); reconhecer a necessidade de ensino / aprendizagem ao longo da vida profissional (atualização permanente); e competências específicas, em acordo com o curso de Engenharia em termos de modalidade escolhida e características regionais demandadas (modalidade) (ABENGE, 2018). É importante observar que as competências definidas pela ABENGE estão de acordo com as competências definidas pela ABET e EUR-ACE.

A educação em engenharia é a base para o desenvolvimento da sociedade. Sem inovações tecnológicas, não haverá produção de novos bens, nem crescimento econômico e nem desenvolvimento humano. As inovações fazem parte dos mecanismos de mercado para estabelecer novos mercados. Os mercados exigem um rápido desenvolvimento de inovações e, portanto, de conhecimento tecnológico e científico (Kolmos, A., Dahms, M. e Du, X., 2012).

Para Kolmos, Dahms e Du (2012), a inovação cria muitos desafios para o ensino de engenharia; portanto, os autores trazem algumas afirmações levam o ensino em engenharia a um processo de mudanças: 1. O conhecimento pode ficar desatualizado em alguns anos, o que cria desafios para o ensino de engenharia em todo o mundo; 2. A inovação não se baseia mais no conhecimento individual, mas no conhecimento colaborativo; 3. A construção colaborativa do conhecimento está cada vez mais complexa. Por um lado, a globalização exige novas formas de compartilhar o trabalho, envolvendo a compreensão intercultural da colaboração internacional. Por outro lado, a complexidade envolve construções de conhecimento interdisciplinares; e 4. Há um grande desafio em tornar esse rápido desenvolvimento tecnológico muito mais sustentável em questões como meio ambiente e responsabilidade social.

3.1.2 Project Based Learning

A Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL – Project-Based Learning) é uma das metodologias de ensino-aprendizagem que vem sendo adotada pelas escolas de engenharia, e que vem contribuindo para auxiliar as universidades a responderem ao desafio de mudarem as suas práticas. O PBL visa promover a aprendizagem através da participação dos estudantes na procura de soluções para problemas complexos (Graaff & Kolmos, 2003; Powell & Weenk, 2003; Lima et al., 2011).

Além disso, um projeto reúne tanto aspectos teóricos, quanto práticos. No caso de projetos interdisciplinares, os mesmos auxiliam a tornar o processo ensino-aprendizagem mais atrativo, impulsionando os alunos à exploração de novas ideias e descobrirem novas formas de aplicar os conceitos adquiridos em sala de aula, desenvolvendo a capacidade de elaboração de hipóteses, investigando soluções, tirando conclusões e estabelecendo relações entre os diversos conteúdos assimilados.

Lima et al. (2018), apresenta as características da Aprendizagem Baseada em Projetos: deve ser baseada em um problema; obter um resultado concreto; ser interdisciplinar; estar inserida em um contexto real; possibilitar soluções abertas e não restritas; proporcionar o trabalho em equipe; ter longa duração; e ser uma iniciativa realizada uma única vez, num tempo limitado, para entregar um determinado resultado, sendo um bem de consumo, serviço ou resultado.

3.2 Etapa 2 – Elaboração do Projeto da Disciplina

O conhecimento e experiência das autoras com metodologias ativas, especificamente, com PBL, e ainda com desenvolvimento de projetos voltados para sustentabilidade e acessibilidade, foram de grande valia para o desenvolvimento da etapa de elaboração do projeto. Acrescenta-se também os feedbacks das avaliações realizadas por alunos de turmas anteriores e a revisão da literatura, onde encontrou-se resultados de pesquisas sobre a importância da transversalidade e experiências de sua aplicação no ensino superior.

O tema do projeto foi escolhido considerando um tipo de habitação não convencional, pouco utilizada ainda no Brasil, consideravelmente mais acessível financeiramente e flexível do ponto de vista da construção e adaptação.

Devido à situação de pandemia, pela impossibilidade de uso do espaço físico da sala de projetos, do laboratório de informática, espaço *maker* e laboratório de realidade virtual da instituição, dentre outros, o produto final do projeto desta disciplina foi limitado a um produto não físico.

Os objetivos foram detalhados de acordo com as habilidades e competências requeridas para a disciplina de Planejamento e Controle de Projetos e Desenho Técnico,

as soft skills consideradas na aplicação do PBL, o conhecimento e visão social necessários a serem adquiridos, pelos estudantes, sobre acessibilidade e sustentabilidade e ainda se considerou o conhecimento adquirido anteriormente em outras disciplinas do curso.

A composição das equipes foi realizada partindo-se do pressuposto que seria mais adequado os alunos trabalharem com uma equipe formada por pessoas mais próximas a eles, pois estavam trabalhando remotamente e seria mais fácil de adaptarem-se ao trabalho em equipes remotas. Além disso, o número de componentes deveria ser pequeno para que fosse possível avaliar o crescimento individual deles internamente à equipe.

O processo de avaliação foi definido considerando os três tipos de avaliação: Diagnóstica, Somativa e Formativa, que diferem entre si principalmente pela finalidade com que os resultados são utilizados.

O cronograma foi definido em consonância com o tempo de duração da disciplina, momento de cada conteúdo no plano de ensino e calendário da instituição.

A estrutura do relatório final e os respectivos conteúdos foram definidos de acordo com os objetivos da disciplina, mencionados anteriormente.

A metodologia de trabalho dos alunos e das professoras durante o projeto, enquanto orientadoras e clientes, foram definidos de acordo com a disponibilidade das autoras e conhecimentos técnicos de cada uma e horários de aulas dos alunos.

O produto desta etapa está descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Projeto da Disciplina

Curso: Engenharia de Produção

Disciplina: Planejamento e Controle de Projetos

Período: 7^o

Tema: Casa Container Sustentável e Acessível

Responsáveis pelo Projeto:

- Professora: Professora A.
Funções: Orientadora; responsável pelo conteúdo e ferramentas de Gestão de Projetos, Sustentabilidade e Acessibilidade; responsável pela orientação das equipes e tutoria das equipes.
- Professora: Professora B.
Funções: Orientadora; responsável pelo conteúdo de Sustentabilidade, Expressão Gráfica, Desenho Assistido por Computador e Estruturas; responsável pela orientação das equipes; e realiza o papel de cliente.

Objetivo: Desenvolver um projeto de uma casa container, acessível e sustentável, em equipe, de maneira a construir os conhecimentos sobre diversas técnicas e ferramentas ágeis de Gestão de Projetos a serem estudadas na disciplina de Planejamento e Controle de Projetos, bem como lançar mão de demais conhecimentos de outras disciplinas estudadas no curso, de forma a encontrar a melhor solução para o projeto, atendendo aos requisitos das partes interessadas.

Objetivos Específicos: Revisar a literatura especializada sobre os conceitos relacionados ao projeto; Desenvolver o Escopo do Projeto; Desenvolver o Planejamento do Projeto (áreas de conhecimento do Gerenciamento de Projetos – PMBoK); Implementar a Proposta; Controlar o Projeto; Entregar o projeto (design) da casa container; e Apresentar os resultados em um relatório e seminário.

Competências: ao final da disciplina o aluno deve ser capaz de escolher e utilizar as metodologias e ferramentas adequadas à cada etapa da gestão de projetos; ser capaz de trabalhar em equipe; melhorar a capacidade de expressar-se de forma oral e escrita; compreender os conceitos e demais elementos que envolvem a sustentabilidade e a acessibilidade; ser capaz de produzir uma solução acessível e sustentável; compreender e saber aplicar os conceitos referentes à edificação em casa container.

Equipes: Devem ser compostas de no máximo 4 alunos (composição de livre escolha dos alunos da turma, deve-se lembrar dos fatores afinidade, parceria, compromisso e outros).

Temas: vídeo com os relatos sobre os temas

Equipe 1: Mãe com filho autista.

Equipe 2: Casal idoso.

Equipe 3: Casal com filhos adotivos.

Equipe 4: Homem com baixa visão.

Equipe 5: Cadeirante.

Pontuação: 60 pontos

Avaliação: Apresentação da proposta inicial (Termo de Abertura do Projeto); Relatório e Apresentação da etapa parcial do Projeto; Apresentação final do Projeto e entrega do Relatório final; Avaliação dos projetos por outras equipes; e Avaliação geral do projeto da disciplina pelos discentes

Conteúdo do Relatório Final:

- Referencial Teórico;
- Plano do Projeto, contemplando as áreas de conhecimento da Gestão de Projetos;
- Descrição das competências técnicas, adquiridas em outras disciplinas, utilizadas para encontrar a melhor solução;
- Descrição das competências transversais para um profissional de Engenharia adquiridas/utilizadas;
- Descrição das dificuldades encontradas durante o processo;
- Desenho técnico da casa container; e
- Seminário online para apresentação do projeto.

3.3 Etapa 3 - Relato de Experiência

Conforme já explicado anteriormente neste artigo, a disciplina trabalhada nesta pesquisa utiliza PBL como metodologia e, portanto os alunos trabalham em equipes com o objetivo de elaborar o planejamento de um projeto, bem como executar e controlar o mesmo e entregar um produto final, seja ele um bem material, um serviço ou um resultado. A disciplina de Planejamento e Controle de Projetos, neste curso, traz os conteúdos das abordagens tradicionais e ágeis de Gestão de Projetos, porém, para trabalhar o projeto aqui descrito o qual confere a parte prática da disciplina, optou-se pela Metodologia Ágil de Gestão de Projetos, de forma que fosse possível realizar todas as entregas em tempo viável, de acordo com a carga horária da disciplina.

Para a escolha do tema desta edição, considerou-se que a utilização de containers na construção civil ainda não é amplamente empregada no país, mas resultados satisfatórios têm sido verificados com seu uso, principalmente quando envolvem questões de sustentabilidade. A técnica busca a reutilização de containers, que são caixas metálicas de grandes dimensões, utilizadas geralmente para o transporte de carga em diversos meios de transporte como o ferroviário, marítimo, terrestre, dentre outros. Com seu aproveitamento para a construção civil, espera-se conferir-lhes um novo destino, reduzindo o número de insumos necessários no processo produtivo em edificações. Soma-se a isto o arranjo produtivo local no entorno do campus onde este curso é ofertado, que é a Logística, sendo composta por portos, ferrovias e um grande cadeia logística de importação e exportação.

A disciplina é apresentada aos alunos a partir de uma sala no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), Moodle. Esta sala traz o conteúdo da disciplina, leitura complementar, fóruns de discussão, vídeos relacionados ao tema do projeto, disponibilização das ferramentas livres de Gestão de Projetos para download, tutorias destas ferramentas, avaliações individuais tradicionais e ativas que não estão dentro do escopo do projeto, e as tarefas em equipe relacionadas às entregas do projeto. Neste projeto, lançou-se mão de tecnologias educacionais para promover a comunicação e

colaboração, como Padlet, Wikis, Diário, Fóruns de Discussão, entre outros. De acordo com a proposta de trabalho da disciplina, descrita anteriormente, os alunos dividiram-se em 5 equipes, com 4 alunos cada, em um total de 20 alunos. A escolha dos membros da equipe foi realizada por eles, através da ferramenta Escolha no Moodle. As entregas do projeto foram parciais, ao longo do semestre, e também entregues através de sala virtual.

A apresentação final do projeto foi realizada a partir de um seminário on-line, com avaliadores (professores), relato do diário de bordo e avaliação dos demais projetos, por cada equipe. Além disso, foi realizada uma avaliação final sobre o projeto, do ponto de vista dos alunos.

Inicialmente foi realizada a introdução sobre ideia central da disciplina, especialmente da sua importância dentro do curso de Engenharia de Produção, e uma explanação sobre diferentes projetos que poderiam ser desenvolvidos a partir dos conceitos e práticas propostos na disciplina. Essa contextualização foi necessária para que fosse possível gerar uma motivação e desafiar os alunos. Em um segundo momento, houve uma explicação acerca das competências requeridas para um profissional de Engenharia de Produção, associando às competências de um gestor de projetos, bem como aquelas competências transversais que este método de ensino poderá contribuir para que adquiram. Individualmente, os alunos leram um artigo sobre o assunto e fizeram uma autoavaliação em relação às competências estudadas. Essa autoavaliação serviu como um diagnóstico e também auxiliou no acompanhamento da evolução da aquisição destas competências durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Um outro artigo foi apresentado aos alunos, porém desta vez relacionando a Gestão de Projetos, a Engenharia de Produção e a Indústria 4.0. Em relação a este artigo, os alunos trabalharam em um fórum de discussão com o objetivo de discutirem a respeito das vantagens e desvantagens desta relação.

Em seguida, cada equipe recebeu as orientações sobre o projeto a ser desenvolvido e um vídeo com as necessidades de seus clientes. Estes vídeos tinham pouca informação, portanto foi necessário que os alunos elaborassem questionários e entrevistas para coletar os dados. Para melhor compreensão do que seus clientes solicitaram, foi necessário que os discentes buscassem conhecimento e entendimento sobre os requisitos dos seus clientes, além de características específicas de sustentabilidade e acessibilidade em uma edificação, bem como as características de um container, suas especificidades, e a relação com os temas transversais estudados nesta pesquisa, além da compreensão sobre o processo de construção de uma casa container e sua viabilidade. Como produto tem-se um plano de projeto inicial de uma casa container, que atenda as especificidades determinadas por seus clientes. Para isso as equipes utilizaram a Ferramenta visual de Gestão de Projetos, Project Model Canvas (PMCanvas), com a participação dos clientes.

Para cada um dos objetivos específicos do trabalho, os conteúdos da disciplina foram introduzidos e ferramentas foram apresentadas, sendo realizada a moderação por parte das professoras envolvidas no projeto. As professoras agiram como mediadoras/facilitadoras da aprendizagem, de forma que os questionamentos trazidos pelos alunos não eram diretamente respondidos, mas sim mediados, fazendo com que os alunos fossem atores ativos no seu próprio processo de aprendizagem.

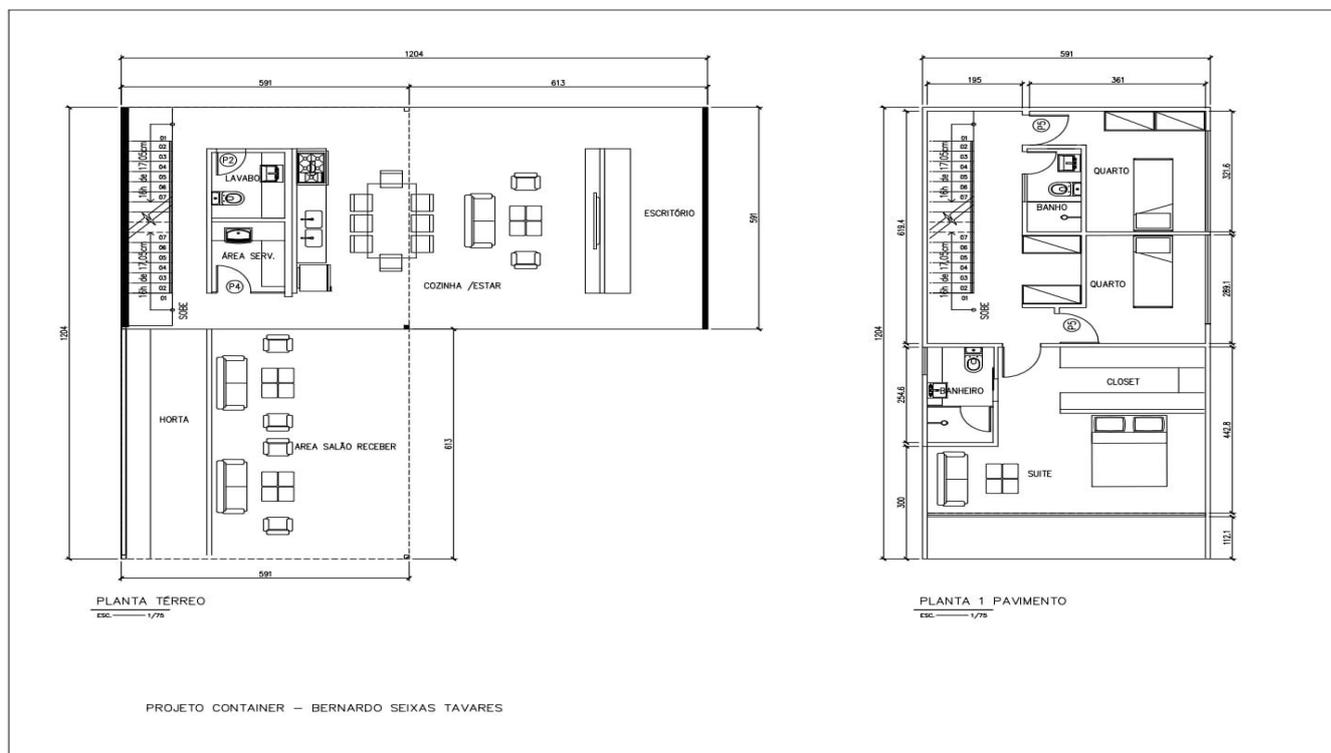
Para gerar a solução ideal para o problema do cliente, foi necessário que os alunos buscassem também o apoio de outros professores da instituição, e até outros profissionais, devido à necessidade de conhecimento de conteúdos que ainda não haviam estudado, porém isso ficou sob a responsabilidade das equipes. Os professores foram escolhidos pelos alunos, e estes foram orientados a fazer questionamentos aos professores de forma a não buscar a solução do problema, mas sim o direcionamento para prosseguirem.

O papel de cliente foi realizado por ambas as professoras, que responderam aos questionários e entrevistas realizados pelas equipes. Dois dias na semana, os alunos faziam reuniões virtuais para o desenvolvimento dos seus projetos, uma com o acompanhamento de uma das professoras e outra sem monitoramento.

Para o acompanhamento do projeto foi utilizada a ferramenta Trello. Já para o desenvolvimento do cronograma e um controle mais detalhado usou-se o Project Libre. Para atender às demais áreas de conhecimento do projeto, outras ferramentas foram utilizadas, como a Matriz de Riscos, para auxiliar na gestão riscos, porém seu detalhamento não está descrito neste artigo devido ao seu objetivo.

A gestão ágil de projetos funcionou de maneira adequada, visto que à medida que as entregas parciais eram realizadas, os "clientes" davam *feedback* em relação aos seus requisitos, e as professoras avaliavam os conteúdos de acordo com os objetivos de cada um. Assim, foi possível que os alunos passassem para a próxima etapa de desenvolvimento com o projeto já adequado ao cliente e correto do ponto de vista do conteúdo. O encerramento se deu a partir de um Seminário, onde as equipes apresentaram, dentre outros itens definidos anteriormente, todos os produtos parciais do projeto e o produto final, conforme Figura 1.

Figura 1 - Produto Final - Layout da Casa Container (Equipe 3 - Casal com filhos adotivos)



Fonte: Acervo da Disciplina Planejamento e Controle de Projetos

O Layout da Casa Container contido na Figura 1, foi desenvolvido pela Equipe 3, a partir dos seguintes requisitos (resumo), parte levantados pela equipe e parte definidos inicialmente pelas professoras:

Equipe 3 – Clientes: Casal com filhos adotivos.

O casal já possuía o terreno, localizado no bairro Maruípe, em Vitória, o qual possui 160 m². A construção, incluindo os projetos elétricos, hidráulicos, hidrossanitário, acabamentos e a horta, custará R\$260.000,00. Para que o projeto seja atendido com o máximo de excelência e qualidade, foram definidos que o pavimento térreo seria feito em L, sendo este constituído por um contêiner completo e outro cortado à metade. Visando a segurança das crianças e do casal, medidas como a adoção de pisos antiderrapantes na área da horta e lã de rocha para um melhor isolamento acústico no escritório, visto que ambos trabalham em home office. Com o objetivo de atender à demanda do casal, a sala de estar foi pensada de modo a comportar as visitas. Dessa forma, a utilização de recursos e técnicas arquitetônicas tem como objetivo buscar a sensação de amplitude e espaço a partir de técnicas de arquitetura como o conceito aberto, além de promover, na entrada de um visitante, uma vista singular para a horta a partir da sala de estar. O térreo é constituído por 01 cozinha com sala de estar, 01 área de serviço e 01 escritório, além da horta que atende ao requisito de uma casa ambientalmente correta. Visando uma maior privacidade da família, o segundo andar é, majoritariamente, constituído por dormitórios. São 03 quartos, sendo 01 suíte master com closet e os outros 02 tendo acesso à um banheiro principal no corredor. A irrigação da horta utiliza a água captada pelas chuvas e possui um aplicativo que aciona o sistema de gotejamento. Também se encontra localizada nos fundos do terreno, mas possui incidência solar grande parte do dia, além de se utilizar a composteira para adubar as plantas.

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Os dados para a realização deste trabalho foram coletados a partir dos relatórios das entregas parciais do projeto, das autoavaliações, dos diários de bordo das equipes, do relatório final do projeto, dos relatos descritos na apresentação do seminário, e das avaliações do projeto da disciplina pelos discentes. A partir dos dados coletados foi possível observar os ganhos obtidos com a aplicação dos conteúdos, trabalhados de maneira transversal na disciplina.

Com o objetivo de avaliar o transcorrer do processo de trabalho no desenvolvimento do projeto foi apresentado aos alunos um questionário dividido em duas partes. Na primeira parte trabalhou-se com questões fechadas, de I a VI, considerando uma escala de avaliação. E a segunda parte, questões abertas, 1, 2 e 3 do item VII, onde se esperou que o aluno expressasse livremente sua opinião sobre os assuntos expostos.

Os alunos utilizaram uma pontuação de 1 a 5 para cada afirmativa, nas questões de I a VI onde: 1 – Discordo totalmente; 2 – Discordo em parte; 3 – Nem concordo e nem discordo; 4 – Concordo parcialmente e 5 – Concordo totalmente.

Considerando que o objetivo deste trabalho está voltado à apresentação, dentre outros itens, das dificuldades encontradas, assim como dos resultados da inserção dos temas transversais, na oferta da disciplina em questão, a seguir serão apresentados resultados direcionados especialmente a este contexto (contidos nas questões de I a IV e na questão 7). As questões V e VI não serão discutidas por não se enquadrarem nos objetivos deste artigo.

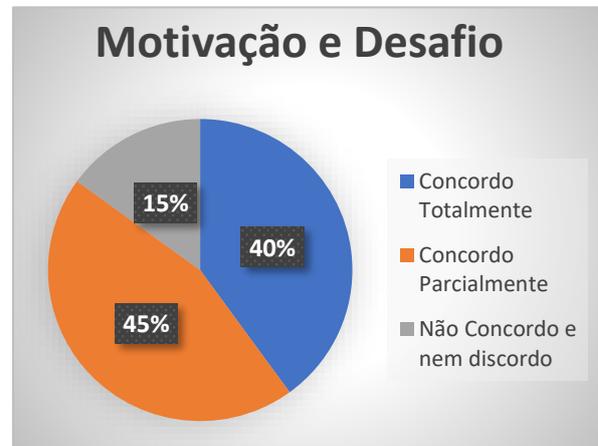
Sobre a relevância do tema do projeto, 50% dos alunos deram nota 4 (Concordo parcialmente), outros 40% deram nota 5 (Concordo totalmente) e apenas 10% deram nota 3 (Nem concordo e nem discordo), conforme gráfico da Figura 2. Em relação ao desafio proporcionado pelo tema, 40% disseram terem sido motivados e desafiados pelo tema, 45% concordaram parcialmente sobre terem sido desafiados e motivados, e apenas 15% não concordam e nem discordam desta afirmação, conforme gráfico da Figura 3.

Figura 2- Relevância do tema do projeto.



Fonte: Autoria Própria

Figura 3 - Motivação proporcionada pelo tema do projeto.



Fonte: Autoria Própria

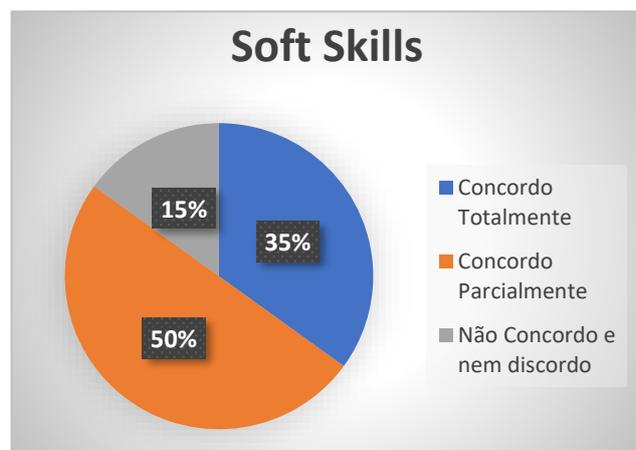
Sobre a Aprendizagem e Competências desenvolvidas, quando perguntados se, com o trabalho no projeto, o aluno adquiriu e desenvolveu competências de gestão de projetos (capacidade de investigação, decisão, organização, resolução de problemas, gestão de tempo), 37% concordaram totalmente, 47% concordaram parcialmente e os demais 16% não concordaram e nem discordaram da afirmação. Este resultado foi o que pode ser visto no gráfico da Figura 4. Dentre outros aspectos, 50% dos alunos consideraram que o trabalho no projeto proporcionou a aquisição e desenvolvimento de competências de gestão de projetos, que não são técnicas, como a capacidade de investigação, decisão, organização, resolução de problemas e gestão de tempo; outros 35% consideraram que isto ocorreu parcialmente; e 15% afirmaram que não concordam e nem discordam desta afirmação. O resultado pode ser visto na Figura 5.

Figura 4 - Competências de Gestão de Projetos



Fonte: Autoria Própria

Figura 5 - Soft skills adquiridas ou desenvolvidas



Fonte: Autoria Própria

A seguir, estão descritos breves relatos das equipes sobre os pontos positivos e negativos encontrados durante o desenvolvimento do projeto, do ponto de vista dos

conhecimentos adquiridos sobre os conteúdos transversais, que serviram como espinha dorsal para a solução do problema.

Equipe 1: *"... outro ponto, trazido para a matéria, foi a evidência para os casos de pessoas com necessidades especiais, trazendo evidência para a causa e mostrando a importância de levarmos pensamento para as necessidades especiais destas pessoas no desenvolvimento de projetos."*

Equipe 2: *"Foi muito interessante, trouxe muito conhecimento em relação à acessibilidade, sustentabilidade e principalmente em relação à gestão de projetos, no aprendizado dos métodos e ferramentas utilizadas."*

Equipe 3: *"... a principal dificuldade encontrada neste aspecto, foi entender a realidade e necessidades de uma pessoa com baixa visão."*

Equipe 4: *"A maior dificuldade do projeto foi conseguir relacionar os requisitos do cliente com a parte de sustentabilidade, que ainda é um desafio na parte da construção civil."*

Equipe 5: *"Nos sensibilizou e conscientizou em relação necessidade urgente da inclusão e da preocupação com o que será deixado para as gerações futuras."*

Além da discussão acerca do ponto de vista dos discentes envolvidos, há outra discussão necessária, que é a percepção das professoras em relação ao aprendizado dos alunos. Esta avaliação, do ponto de vista das professoras, se deu ao decorrer do projeto, tanto em marcos específicos como nas entregas pré-estabelecidas, quanto durante o desenvolvimento das entregas. Apesar das aulas acontecerem remotamente, os recursos digitais utilizados pelos alunos, consistiram em ferramentas colaborativas, como o Miro, o Trello (os quais eram, nos momentos de encontros síncronos, de acesso livre às professoras), e a própria RNP, por onde eram transmitidas as aulas online. Na RNP eram criadas salas separadas por equipes, e a professora realizava suas intervenções. Além disso, na sala do ambiente virtual, o diário de bordo das equipes, também estavam à disposição das docentes. Nestes diários de bordo, de forma individual, os alunos escreviam relatos semanais, contendo todos os avanços dos projetos, bem como as dificuldades encontradas e conflitos na equipe. A intervenção acontecia com frequência semanal, fora do horário de aula. Assim, foi possível realizar o acompanhamento de todo o crescimento dos alunos, perpassando por todo o processo de aprendizagem, e verificando os resultados dos avanços nas entregas parciais e final.

Contudo, entende-se que nem todos os alunos envolvem-se completamente, alguns inclusive, bem pouco, especialmente pelas dificuldades proporcionadas pela pandemia, durante o desenvolvimento dos projetos. Para cobrir estes *gaps*, além das intervenções, foram realizadas avaliações individuais sobre o conteúdo, contendo especificidades relativas aos projetos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fim de contribuir com a sociedade acerca das temáticas sustentabilidade e acessibilidade, o projeto desta disciplina propôs o desenvolvimento de uma casa container sustentável e acessível. Com este projeto, foi possível evidenciar o potencial dessa forma construtiva como uma alternativa viável frente ao método convencional em habitações, indicando suas potencialidades e limitações frente a obtenção de espaços sustentáveis e acessíveis. Além disso, discutir e introduzir o ensino de disciplinas transversais de forma maciça, cooperou para que seus conceitos fossem entendidos, vivenciados e produzissem modificações comportamentais efetivas e perenes.

Este trabalho cumpriu com o objetivo de descrever a proposta, a metodologia adotada, as dificuldades encontradas, bem como os resultados da inserção dos temas transversais, sustentabilidade e acessibilidade, na oferta da disciplina de Planejamento e Controle de Projetos para a turma de 7º período, do curso de Engenharia de Produção, de uma instituição de ensino, no ano de 2021, utilizando a aprendizagem baseada em projetos, em um contexto de pandemia.

Em relação às questões sobre a abordagem utilizada para o desenvolvimento da disciplina de Planejamento e Controle de Projetos, a maior parte dos alunos concordou totalmente ou parcialmente que ela: contribui para a redução do insucesso acadêmico e da desistência do curso/disciplina; o desenvolvimento de projetos tem um impacto positivo na relação que se estabelece com os professores e com o curso; o Moodle foi uma ferramenta adequada para comunicação com os docentes e para as entregas parciais do projeto; que o papel dos orientadores foi importante e é indispensável no apoio ao trabalho em equipe; e ainda que a introdução dos conteúdos transversais no projeto da disciplina foi de fundamental importância para uma sensibilização e conscientização em relação necessidade urgente da inclusão e da preocupação com o que será deixado para as gerações futuras.

As limitações deste trabalho estão fundamentadas, especialmente, no momento em que foi ofertada a disciplina: em meio à pandemia de Covid-19. O trabalho remoto em equipe e o acesso às tecnologias e espaço físico ofertados pela instituição, contribuíram para que as limitações de soluções ocorressem. Ao longo do caminho nenhum aluno desistiu da disciplina, o que não ocorreu em outras do mesmo curso e período.

Espera-se com este trabalho contribuir com a conscientização e sensibilização da comunidade acadêmica às questões de sustentabilidade e acessibilidade; incentivar outros docentes a utilizarem metodologias ativas e trabalharem conteúdos transdisciplinares em suas disciplinas. Com isso, será possível iniciar um processo de transformação e promoção de engenheiros com consciência global, que estarão na vanguarda dos problemas que a sociedade atual enfrenta, ampliando suas possibilidades de resolução de problemas e análise crítica.

Por fim traz-se uma crítica em relação ao ensino, apenas, de habilidades técnicas dentro do gerenciamento de projetos e muitas outras disciplinas na Engenharia. As autoras acreditam que, equilibrando as competências técnicas com as transversais, serão formados engenheiros mais competentes e mais humanos.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao apoio institucional do Ifes *campus* Cariacica e ao apoio financeiro da Reitoria do Ifes.

REFERÊNCIAS

ABENGE (2018). Diretrizes para o Curso de Engenharia.

AMAYA, O. C. A Sociedade de Consumo na Era Digital – Os Desafios do Desenvolvimento Sustentável na era da Quarta Revolução Industrial. Universidade do Vale do Itajaí. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Diretoria de Avaliação da Educação Superior. Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. 2019a.

BRASIL, Ministério da Educação. Temas Contemporâneos Transversais n BNCC - Propostas de Práticas de Implementação. Brasília: MEC/SEB, 2019b.

BRASIL, Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação presencial e a distância. Brasília, 2016.

CASTELLANOS, P. M. A. et al. 2020. Analysis of environmental sustainability educational approaches in engineering education," 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), pp. 1-5.

GRAAFF, E. d., e KOLMOS, A. (2003). Characteristics of Problem-Based Learning. International Journal of Engineering Education, 19(5), 657-662.

KOLMOS, A., DAHMS, M. e DU, X., Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO, Paris, France, 2010.

LIMA, R. M., CARVALHO, D., SOUSA, R. M., ALVES, A., MOREIRA, F., MESQUITA, D., e FERNANDES, S. (2011). Estrutura de Gestão para Planejamento e Execução de Projetos Interdisciplinares de Aprendizagem em Engenharia. In L. C. d. Campos, E. A. T. Dirani & A. L. Manrique (Eds.), Educação em Engenharia: Novas Abordagens (pp. 87-121). Sao Paulo, Brasil: EDUC - Editora da PUC-SP.

LIMA, R. M., et al. (2017). Development of competences while solving real industrial interdisciplinary problems: a successful cooperation with industry. Production, 27(spe), e20162300. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.230016>

MARTINS, R. X.; et al. Inserção e desenvolvimento de temas transversais no ensino superior: formar para cidadania In: Educação Ambiental e Desenvolvimento Humano: pesquisas e práticas. 1 ed. Taubaté/SP: ed. UNITAU, 2020, v.1, p. 271-288.

MESQUITA, D., FLORES, M. e LIMA, R. 2018. Desenvolvimento do currículo no ensino superior: desafios para a docência universitária (Curriculum development in higher education: challenges for university teaching). Revista Iberoamericana de Educación Superior. 9. 42-61. 10.22201/iisue.20072872e.2019.25.338.

PLANALTO. Lei Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.
Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10098.htm. Acesso em: 07 de maio de 2022.

PLANALTO. Lei Nº 10.741, de 1º de outubro de 2003.
Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm . Acesso em: 07 de maio de 2022.

POWELL, P., e WEENK, W. (2003). Project-led engineering education. Utrech: Lemma.

SUSTAINABILITY AND ACCESSIBILITY IN THE SUBJECT OF PROJECT MANAGEMENT: CONTEMPORARY CROSS-CUTTING THEMES IN HIGHER EDUCATION

Abstract: *This research aims to contribute to the awareness of the academic community to sustainability and accessibility issues; encourage other professors to use active methodologies and work on interdisciplinary content in their curricular units, so that it is possible to start a transformation and promotion of engineers with global awareness, who will be at the forefront of the problems that today's society faces, expanding its possibilities for solving problems and critical analysis. In this context, this article aims to describe the proposal, the methodology adopted, the difficulties encountered, as well as the positive results of the insertion of the transversal themes, sustainability and accessibility, in the offer of the curricular unit of Project Management, in 2021, in the undergraduate course in Production Engineering, using project-based learning as an active methodology, in a pandemic context. In order to contribute to society on sustainability and accessibility, the project of this curricular unit proposed the development of a sustainable and accessible container house. This paper is divided into three stages, where the first was the literature review, the second was the elaboration of the project and the third was the report of the experience itself and its results. After collecting and analyzing the data, it was found that 90% of the students considered that the theme chosen for the project is relevant to their learning process; 85% said they were motivated and challenged by the theme proposed by the project; 84% said they acquired or developed technical skills related to project management; 85% considered that they acquired or developed transversal skills related to project management; and among other results, 92.5% fully or partially agreed that the introduction of cross-cutting sustainability and accessibility contents in the course project was of fundamental importance, creating awareness of the urgent need for inclusion and concern for sustainability.*

Keywords: *Engineering Education. Project-Based Learning. Project Management. Contemporary Cross-Cutting Themes.*