



USO DE METODOLOGIAS E FERRAMENTAS NO ENSINO ON-LINE DE PROJETOS INTERDISCIPLINARES EM UM CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3893

Tathyana Moratti - tathyana.moratti@saojudas.br
Universidade São Judas Tadeu

Ricardo Juan José Oviedo Haito - ricardo.oviedo.haito@ufsc.br
Universidade Federal de Santa Catarina

Resumo: *O desafio no ensino de disciplinas práticas de engenharia se acentuou no formato on-line, o qual foi necessário devido à pandemia de Covid-19. Uma destas disciplinas, a qual integra conhecimentos das disciplinas teóricas, é chamada de Projeto Interdisciplinar (PI). Nesta, o projeto é comumente escolhido pelo professor, gerando desmotivação, pois os estudantes não veem sentido em sua elaboração. Neste aspecto, pouco se sabe sobre o uso de metodologias e ferramentas no ensino on-line que motivem os estudantes a desenvolverem os seus projetos. Assim, esta pesquisa teve como objetivo identificar metodologias e ferramentas para gerar sentido aos projetos e motivar os estudantes a assistirem às aulas on-line síncronas. A disciplina de PI foi ministrada para seis turmas durante três semestres consecutivos entre os anos de 2020 a 2021. Os estudantes se organizaram em grupos e com o uso do Design Thinking, escolheram os seus projetos. As atividades em grupo foram realizadas com metodologias ativas, tais como a Aprendizagem Baseada em Projeto. Foram enviados formulários de Avaliação Diagnóstica e de Avaliação Final, no início e ao final do semestre, gerando um ciclo de retroalimentação. Este ciclo permitiu pesquisar, selecionar e identificar as metodologias e as ferramentas que são objeto desta pesquisa. A partir da análise das respostas, foi identificado que o Design Thinking, como também, as ferramentas técnicas e de gestão de projetos são os principais geradores de sentido à aprendizagem dos estudantes da PI. Já as atividades em grupo, realizadas com metodologias ativas, motivam os estudantes a assistirem às aulas on-line síncronas. Portanto, com esta pesquisa espera-se contribuir com o ensino on-line de Projetos Interdisciplinares com a identificação de metodologias e ferramentas que geram sentido e motivam os estudantes a estarem presentes nas aulas de aula on-line síncronas.*

Palavras-chave: *Design Thinking, Metodologias Ativas, Ensino on-line, Projetos Interdisciplinares.*



USO DE METODOLOGIAS E FERRAMENTAS NO ENSINO ON-LINE DE PROJETOS INTERDISCIPLINARES EM UM CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

1 INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

Motivar os estudantes e engajá-los em aprender não é uma tarefa simples. Geralmente, sua motivação passa por simplesmente serem aprovados nas avaliações (RODRIGUEZ-LARGACHA *et al.*, 2015). No melhor dos casos, os estudantes se motivam quando percebem que a matéria em sendo estudada contribui com sua formação ou vida profissional (PRINCE; FELDER, 2006). Assim, o engajamento dos estudantes pode ser encontrado na utilização de práticas e ferramentas que promovam a interação, participação ativa e melhor visualização dos resultados (HEGAZY; MOSTAFA; ESFAHANI, 2020), ou seja, no uso de metodologias ativas.

As metodologias ativas são aquelas nas quais a aprendizagem é centrada no estudante e se baseiam na ideia de que este é o responsável pelo seu próprio aprendizado. Os professores participam e colaboram no desenvolvimento da autonomia da aprendizagem do estudante, o qual enfrenta problemas reais, com o desenvolvimento de certas habilidades exigidas na vida profissional (MOYA, 2017). Dentre as metodologias ativas existentes, na Aprendizagem Baseada em Projeto (*Project Based Learning – PBL*) os estudantes constroem seu próprio conhecimento interagindo com o ambiente, trabalhando de forma independente ou colaborando em equipes, enquanto o professor os dirige e os orienta no desenvolvimento de um produto real (TAAJAMAA *et al.*, 2013).

Outra alternativa encontra-se na abordagem metodológica chamada *Design Thinking*. O uso desta abordagem na educação tem sua origem em um curso extracurricular de engenharia mecânica (WALLISCH; PAETZOLC, 2022) e sua utilização é uma tendência nos cursos de engenharia e de gestão (GUAMAN-QUINTANILLA *et al.*, 2018). Em seu artigo, Guaman-Quintanilla *et al.* (2018) realizaram uma revisão bibliográfica sobre o uso do *Design Thinking* nos cursos de engenharia e de gestão e identificaram que não há um consenso em sua definição. Para Oliveira, Reis e Fleury (2019), o pensamento vinculado ao *Design Thinking* é composto por quatro fases: Empatia, Definição, Ideação e prototipação, e Teste. A Empatia consiste em descobrir as informações sobre o problema. A Definição consiste em definir as ideias ou caminhos a serem seguidos. A Ideação e prototipação envolve o desenvolvimento de soluções. Finalmente, o Teste envolve as atividades vinculadas com a entrega da solução.

Neste sentido, disciplinas como as de Projetos Interdisciplinares ganham relevância, pois estas promovem a interdisciplinaridade no desenvolvimento de soluções. Segundo Leis (2005) o conceito de interdisciplinaridade tem se banalizado devido ao seu uso excessivo. Em sua obra, este autor a define como "um ponto de cruzamento entre atividades (disciplinares e interdisciplinares) com lógicas diferentes..." (LEIS, 2005, p.2).

Júnior *et al.* (2022) analisaram a aplicação da interdisciplinaridade no ensino superior e constataram algumas barreiras. Dentre elas, há o próprio currículo orientado para disciplinas isoladas, "além da individualidade de cada docente com relação a não mudança no conteúdo de monodisciplinar para interdisciplinar" (JÚNIOR *et al.*, 2022, p. 754).

Taajamaa *et al.* (2013) afirmam que no trabalho em equipe interdisciplinar, os participantes trabalham conjuntamente e o objetivo das equipes é encontrar um resultado coerente e holístico; analisando, sintetizando e harmonizando diferentes disciplinas.

Com a necessidade de haver o isolamento social provocado pela pandemia de Covid-19, as disciplinas passaram a ser ministradas de forma *on-line*. Para Martínez-Muñoz, Martí e Yepes (2021), esta situação trouxe diferentes desafios no ensino, tais como o uso de novas metodologias e ferramentas de ensino. Segundo estes autores, quando eficazmente implementadas, estas trazem benefícios para os estudantes, como o sentimento de que aproveitam melhor o tempo nas aulas *on-line*. Não obstante, nessa pesquisa, esta implementação encontrou barreiras como a falta de infraestrutura e ferramentas adequadas à esta modalidade de ensino; a dificuldade de fazer acessível o ensino de qualidade para todos os estudantes; bem como, facilitar o plágio das respostas. Isto afeta o nível de engajamento dos estudantes, produzindo algumas consequências, como por exemplo, a desistência em assistir às aulas *on-line*.

Após lecionar um semestre da disciplina de Projetos Interdisciplinares, aqui denominada PI, de forma *on-line*; um dos autores iniciou esta pesquisa com o objetivo de identificar as metodologias e as ferramentas que poderiam ser utilizadas no ensino *on-line* da PI em um curso de graduação em engenharia civil. Para se realizar esta identificação estabeleceram-se duas perguntas específicas: 1) Quais metodologias e ferramentas geram mais sentido à aprendizagem do estudante da PI? 2) Quais metodologias e ferramentas motivam os estudantes a assistirem às aulas *on-line* síncronas? Respostas a tais questões detalham-se a seguir.

2 METODOLOGIA

Para responder às questões da pesquisa realizou-se uma pesquisa qualitativa. Assim, este artigo contém a análise de seis turmas da PI. Esta é lecionada no sétimo semestre do curso de graduação em Engenharia Civil de uma universidade privada localizada no município de São Paulo. Estas turmas diferenciam-se conforme o campus e o semestre letivo. A pesquisa foi realizada em três semestres consecutivos, durante o período de agosto/2020 a dezembro/2021, por um dos autores, aqui denominado como a professora. A Tabela 1 apresenta as turmas de cada período.

Tabela 1 – Turmas de cada período

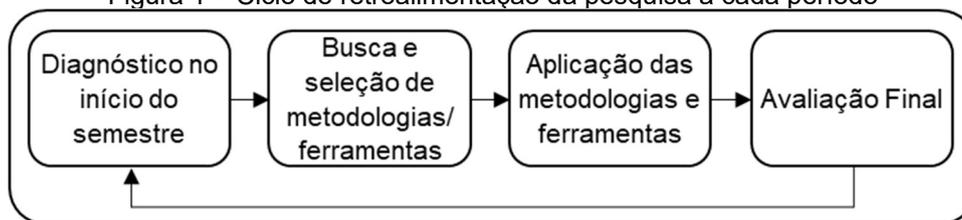
Nº	Período	Turma
1	2020/2	ECV7AN-MCA
2	2020/2	ECV7AN-MCC
3	2020/2	ECV7BN-BUA
4	2021/1	ECV7AN-BUA1
5	2021/1	ECV7AN-BUA2
6	2021/2	ECV7BN-BUA

Fonte: Os autores

A cada período, pesquisaram-se e selecionaram-se metodologias e ferramentas conforme Avaliação Diagnóstica realizada no início do semestre. Ao final de cada período, foi realizada uma Avaliação Final, a qual motivou a professora a continuar utilizando, ou não, determinadas metodologias e ferramentas. A Figura 1 ilustra este ciclo de escolha e utilização.

O principal objetivo de aprendizagem desta disciplina era fazer com que o estudante aplicasse na prática os conceitos aprendidos nas disciplinas teóricas do semestre, relacionando-os com desafios atuais da sociedade. Outro objetivo da PI era desenvolver competências socioemocionais, tais como, trabalhar em equipe, resolver problemas, ampliar a criatividade, gerir o tempo, falar em público, desenvolver a autonomia e o protagonismo.

Figura 1 – Ciclo de retroalimentação da pesquisa a cada período



Fonte: Os autores

Dependendo do semestre, devido aos feriados e outras atividades acadêmicas, foram realizadas de 15 a 18 aulas. Na aula de introdução apresentaram-se os objetivos da PI e foi solicitado para que os estudantes respondessem o formulário de Avaliação Diagnóstica, onde os dados foram coletados. Este formulário encontra-se disponível no link: <https://forms.gle/EwZ134wEmp55YuFSA>. Também nesta aula introdutória, os estudantes começaram a se organizar em grupos definidos por eles mesmos.

O aplicativo utilizado para a sala de aula virtual foi o Zoom e durante as atividades em grupo, foram criadas salas simultâneas. A cada aula, os grupos iniciavam a entrega para a próxima aula. Estas entregas parciais tinham como objetivo o desenvolvimento do projeto e a entrega do produto final de cada grupo. A Tabela 2 apresenta a programação de aulas do período de 2021/2.

Tabela 2 – Programação de aulas do período de 2021/2

Aula	Conteúdo
1	Apresentação do Curso. Divisão dos Grupos
2	Início 1ª Etapa <i>Design Thinking</i> – Sentir
3	Exposição Metodologia Ágil (<i>Scrum</i>)
4	Finalização 1ª Etapa <i>Design Thinking</i> – Sentir
5	1º <i>Sprint</i>
6	2ª Etapa <i>Design Thinking</i> – Criar
7	2º <i>Sprint</i>
8	3ª Etapa <i>Design Thinking</i> – Desenvolver
9	Exposição Gestão de Projetos
10	3º <i>Sprint</i>
11	4ª Etapa <i>Design Thinking</i> – Catalisar
12	4º <i>Sprint</i> : Apresentação de vídeo
13	Entrega Reflexão Final do Portfólio Individual
14	<i>Sprint</i> Final
15	Tira-dúvidas / Fechamento do Semestre

Fonte: Os autores

Nesta instituição, em todo término de período, há uma exposição dos projetos desenvolvidos durante o semestre. Como o período da pesquisa se deu durante a fase de proibição de atividades presenciais, a exposição nestes três períodos ocorreu de forma *on-line* com a apresentação de vídeos. Desta forma, os grupos inscreveram os seus projetos e os vídeos foram apresentados nesta exposição. Durante as apresentações, havia duas votações dos melhores projetos, sendo uma votação dos próprios estudantes, chamada de menção honrosa e outra dos professores, denominada de melhores trabalhos.

O plano de avaliação desta disciplina consistiu na entrega de um produto final por grupo, ou seja, um projeto finalizado. Este projeto, desenvolvido pelo grupo, poderia atingir até 90 pontos. Nesta instituição, a nota máxima é de até 100 pontos e a nota de corte é de 70 pontos. Com o uso do *Design Thinking*, o projeto de cada grupo foi escolhido pelos

próprios integrantes. Para inspirar os estudantes, a professora apresentou os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU e a escolha do projeto tinha como critérios:

1. Resolução de um problema real de uma comunidade escolhida;
2. Utilização dos conhecimentos teóricos das demais disciplinas do semestre ou até de semestres anteriores;
3. A solução deve ser eficaz, viável e inovadora para aquela comunidade.

Além do desempenho do grupo, os 10 pontos restantes eram obtidos com uma atividade individual chamada Portfólio. Esta atividade foi dividida em três etapas durante o semestre: 1) Planejamento, 2) Experiência e 3) Reflexão Final. No Planejamento, os estudantes escolhiam até duas competências técnicas e até duas competências socioemocionais que gostariam de desenvolver durante o semestre. Esta atividade valia cinco pontos. Já na etapa Experiência, os estudantes precisavam buscar oportunidades para desenvolver estas competências e as registravam em formulários. Na etapa Reflexão Final, a qual valia cinco pontos, os estudantes responderam em formulários as questões a seguir:

- O que foi planejado, foi realizado? Os objetivos foram cumpridos? Explique o motivo de você perceber que foi, ou não foi cumprido, relacionando com as experiências registradas (informe a data da experiência).
- O que você aprendeu com a experiência deste projeto, seja socioemocional ou técnico?
- Como você poderia ter feito melhor?
- Que importância teve esta experiência para a sua formação, como profissional, cidadão e indivíduo?

Ao final de cada semestre foi solicitado que os estudantes respondessem o formulário de Avaliação Final. No período de 2020/2 o formulário foi enviado no *chat* da última aula, bem como, foi publicado no mural do Google *Classroom*, não havendo identificação dos respondentes. Já nos períodos de 2021/1 e 2021/2 as perguntas da pesquisa foram inseridas no formulário de Reflexão Final, sendo identificados os estudantes que responderam. Este formulário pode ser visualizado no *link*: <https://forms.gle/pAQdcyuEpJNRkf959>. Os dados coletados neste formulário e no formulário de Avaliação Diagnóstica foram analisados com a utilização de planilhas eletrônicas.

3 RESULTADOS

Esta seção contém a apresentação dos resultados da análise dos dados coletados nos formulários citados na seção anterior. Assim, a quantidade de estudantes e de respostas recebidas de cada turma, para a Avaliação Diagnóstica e para a Avaliação Final, apresentam-se na Tabela 3. Dentre outras informações, esta tabela mostra que, na média, alcançou-se 62% de respostas para a Avaliação Diagnóstica e 68% para a Avaliação Final. Adicionalmente, foi realizada uma correlação das perguntas da Avaliação Diagnóstica com as perguntas da Avaliação Final, conforme mostra o Quadro 1.

As perguntas da Avaliação Diagnóstica apresentam opções para serem selecionadas concomitantemente, sem restrições de escolha. A única exceção é a pergunta do item B, pois ela é fechada (Sim/Não). Já as perguntas da Avaliação Final são fechadas (Sim/Não), com exceção dos itens A, C e D(1), nos quais as respostas são uma escala de 1 a 5.

Para uma melhor visualização, na Tabela 4, os dados foram apresentados por períodos e não por turmas. Desta forma, o período de 2020/2 inclui os valores totais das três turmas: ECV7AN-MCA, ECV7AN-MCC e ECV7BN-BUA e o período 2021/1 inclui os



valores das duas turmas: ECV7AN-BUA1 e ECV7AN-BUA2. Nesta tabela apresentam-se os percentuais de cada item definido no Quadro 1.

Tabela 3 – Quantidade de estudantes, respostas recebidas e percentual das respostas recebidas nas Avaliações Diagnóstica e Final, para cada turma e no total

Período	Turma	Qtde	Avaliação Diagnóstica		Avaliação Final	
			Respostas	% Respostas	Respostas	% Respostas
2020/2	ECV7AN-MCA	54	40	74%	24	44%
	ECV7AN-MCC	26	12	46%	21	81%
	ECV7BN-BUA	54	37	69%	29	54%
2020/2 Total		134	89	66%	74	55%
2021/1	ECV7AN-BUA1	18	10	56%	17	94%
2021/1	ECV7AN-BUA2	55	37	67%	41	75%
2021/1 Total		73	47	64%	58	80%
2021/2	ECV7BN-BUA	77	39	51%	60	78%
2021/2 Total		77	39	51%	60	78%
Total geral		284	175	62%	192	68%

Fonte: Os autores

Quadro 1 – Correlação das perguntas da Avaliação Diagnóstica com a Avaliação Final

Item	Perguntas Avaliação Diagnóstica	Perguntas Avaliação Final
A	Quais são os principais problemas dos Projetos Interdisciplinares? Opção "Não há organização"	Qual o seu grau de satisfação geral com esta disciplina?
B	Você gostou de ter aulas on-line no semestre/ano passado?	Você gostou de esta disciplina ter sido on-line?
C	Quais são os principais problemas dos Projetos Interdisciplinares? Opção "Não sou ouvido no meu grupo"	O que você achou do acolhimento no início de cada aula? (nuvem de palavras ou escolha da música)
D	Quais são as principais vantagens dos Projetos Interdisciplinares? Opção "Invisto meu tempo em um projeto que faz sentido para mim"	(1) O que você achou de poder escolher o projeto da PI deste semestre? e; (2) O projeto fez sentido para você?
E	Quais são as principais vantagens dos Projetos Interdisciplinares? Opção "É uma oportunidade para eu praticar o trabalho em grupo"	As atividades em grupo, durante a aula, te motivaram a assistir às aulas?
F	Quais são os principais problemas dos Projetos Interdisciplinares? Opção "Não tenho tempo para me dedicar a um projeto deste tipo"	Estas atividades auxiliaram o grupo a entender o projeto e a elaborar o produto final?
G	Quais são os principais problemas dos Projetos Interdisciplinares? Opção "As ideias do meu grupo são muito diferentes das minhas ideias"	A forma de condução, e as atividades, fizeram com que o trabalho em grupo fluísse melhor?
H	(1) Quais são os principais problemas dos Projetos Interdisciplinares? Opção "Não aprendo muita coisa e sinto que perco meu tempo" e; (2) Quais são as principais vantagens dos Projetos Interdisciplinares? Opção "Coloco em prática os conhecimentos teóricos"	Você acredita que conseguirá utilizar o que aprendeu nesta PI, em sua vida profissional?

Fonte: Os autores

Com relação à Tabela 4, os percentuais das perguntas fechadas se referem às respostas positivas (Sim). Os percentuais das perguntas com a escala de 1 a 5 se referem à somatória das respostas de nível 4 e 5. Já os percentuais das perguntas com múltiplas opções se referem à quantidade que a opção foi escolhida, em relação à somatória de escolhas de todas as opções de uma determinada pergunta.



Tabela 4 – Percentuais de cada item definido no Quadro 1

Item	2020/2		2021/1		2021/2	
	Diagnóstica	Final	Diagnóstica	Final	Diagnóstica	Final
A	33%	88%	20%	76%	13%	85%
B	61%	69%	57%	60%	72%	78%
C	4%	84%	2%	84%	0%	72%
D	5%	86% (1) 96% (2)	7%	81% (1) 98% (2)	7%	87% (1) 100% (2)
E	25%	92%	26%	79%	23%	85%
F	38%	92%	45%	93%	57%	95%
G	14%	93%	12%	90%	15%	87%
H	10% (1) 21% (2)	93%	15% (1) 19% (2)	90%	15% (1) 22% (2)	95%

Fonte: Os autores

No item A, verifica-se que o grau de satisfação com a disciplina na Avaliação Final apresentou percentuais elevados. Este índice relaciona-se com a melhoria da organização da disciplina, o que ocorreu com o uso do Google *Classroom*, onde foram publicados o cronograma de entregas, os materiais apresentados durante a aula, bem como, as atividades do Portfólio e do grupo. Esta organização gera sentido à aprendizagem do estudante da PI, pois é a exemplificação da gestão de projetos vivenciada nesta disciplina.

No item B, os percentuais das Avaliações Diagnósticas e Finais não apresentam uma mudança significativa. Este resultado se deve ao fato de que as aulas *on-line* nesta instituição foram realizadas no mesmo aplicativo em todos os semestres. A única diferença é que nesta disciplina houve mais aulas com a divisão em salas simultâneas. Portanto, o aplicativo utilizado (Zoom) com a divisão em salas simultâneas não demonstra ser uma ferramenta que motiva os estudantes a assistirem às aulas síncronas.

Já no item C, a Avaliação Diagnóstica mostra que não ser ouvido não era um problema relevante na PI. A Avaliação Final apresentou percentuais elevados, demonstrando que os estudantes se sentiram ouvidos pelo grupo e este momento de acolhimento pode motivar os estudantes a assistirem às aulas *on-line* síncronas.

Nos períodos de 2020/2 e 2021/1 foi utilizado o aplicativo Mentimeter e os estudantes respondiam como estavam se sentindo naquele dia, gerando uma nuvem de palavras. No período de 2021/2 foi realizada a escolha de uma música por qualquer estudante que falasse primeiro o nome de uma música, para que todos os colegas a ouvissem. Conforme os percentuais apresentados, os estudantes preferiram a nuvem de palavras, à escolha da música.

O item D está relacionado diretamente ao *Design Thinking*, pois com esta abordagem metodológica os estudantes tiveram a possibilidade de escolherem os seus projetos, elevando de forma significativa a geração de sentido à sua aprendizagem. Nos semestres anteriores, tanto presencial, como *on-line*, o projeto foi escolhido pela professora e todos os grupos tinham que desenvolver o mesmo tema. A Tabela 5 apresenta alguns exemplos de projetos escolhidos e desenvolvidos por cada turma.

No período de 2020/2, os projetos Pavimento Drenante, Sistema de Contenção - Muro de Arrimo e Projeto de Iluminação Pública Sustentável: Estudo Econômico, foram os mais votados pelos estudantes e receberam o certificado de menção honrosa. Já os projetos Programa Voluntário para Reforma de Moradias e Protótipo Casa Light Steel Frame foram os mais votados pelos professores e receberam o certificado de melhor trabalho.

Em relação ao período de 2021/1, o projeto Praça Inundável recebeu o certificado de menção honrosa e o projeto Residências Container recebeu o certificado de melhor



trabalho. Já o projeto Reaproveitamento de Resíduos da Construção Civil recebeu tanto o certificado de menção honrosa, como o de melhor trabalho.

Tabela 5 – Exemplos de projetos desenvolvidos por cada turma

Período	Turma	Projeto
2020/2	ECV7AN-MCA	Produtividade Aplicada à Gestão de Obra
2020/2	ECV7AN-MCC	Pavimento Drenante
2020/2	ECV7AN-MCC	Protótipo Casa Light Steel Frame
2020/2	ECV7BN-BUA	Sistema de Contenção - Muro de Arrimo
2020/2	ECV7BN-BUA	Projeto de Iluminação Pública Sustentável: Estudo Econômico
2020/2	ECV7BN-BUA	Programa Voluntário para Reforma de Moradias
2021/1	ECV7AN-BUA	Reaproveitamento de Resíduos da Construção Civil
2021/1	ECV7AN-BUA	Praça Inundável
2021/1	ECV7AN-BUA	Residências Container
2021/2	ECV7BN-BUA	Máquina de Fabricação de Tijolos Ecológicos
2021/2	ECV7BN-BUA	Calandra para Tubos
2021/2	ECV7BN-BUA	Biodigestor Residencial

Fonte: Os autores

Em 2021/2 não houve a votação pelos estudantes e professores, mas sim, a indicação para alguns projetos serem incubados no *Hub* da própria instituição e receberem mentoria de uma empresa externa. Os projetos Máquina de Fabricação de Tijolos Ecológicos e Calandra para Tubos foram selecionados para participar deste programa. Estes projetos foram desenvolvidos por estudantes de engenharia mecânica que, neste período, compuseram um terço da turma.

Assim, em todos os períodos desta pesquisa, houve o reconhecimento da qualidade destes projetos pela comunidade acadêmica desta instituição. Esta qualidade não seria alcançada sem o comprometimento e o engajamento dos estudantes. Isto demonstra que a escolha de um projeto que faça sentido aos estudantes, proporcionada pelo *Design Thinking*, eleva o nível de engajamento dos mesmos.

No item E, os percentuais demonstram que as metodologias ativas utilizadas nas atividades em grupo oportunizaram a prática do trabalho em grupo e motivaram os estudantes a estarem presentes no momento síncrono da aula *on-line*. Estas atividades foram realizadas com formulários Google, *Jamboard*, *Google Slides* e Planilhas Google. Estes aplicativos permitem a edição colaborativa do arquivo, gerando maior interação entre os integrantes do grupo, bem como, a possibilidade de a professora verificar em tempo real, quais grupos e quais estudantes estavam realizando a tarefa.

O item F está relacionado às atividades da Aprendizagem Baseada em Projeto, as quais auxiliaram o grupo a desenvolver o projeto durante as aulas síncronas. Os estudantes, nos períodos de 2021/1 e 2021/2 responderam, em sua maioria, não ter tempo para se dedicar a projetos deste tipo. Assim, estas atividades durante as aulas *on-line* síncronas motivaram os estudantes a assisti-las, pois durante as mesmas, eles desenvolveram o projeto.

O item G demonstra que algumas técnicas e metodologias para atividades em grupo, tais como, a atribuição de papéis e a própria mediação da professora, facilitaram o trabalho em grupo, onde há a existência de ideias divergentes entre os integrantes. Os percentuais da Avaliação Diagnóstica mostram que estas divergências não eram um problema expressivo da PI.

Por fim, no item H verifica-se uma diferença relevante nos percentuais da Avaliação Diagnóstica e da Final. Isto demonstra que o conhecimento teórico, as ferramentas técnicas (ex: AutoCad e Revit), assim como, as ferramentas de gestão de projetos (ex: Canva, *Scrum*



e Trello) foram percebidos pelos estudantes da PI como geradores de sentido na sua aprendizagem, pois serão utilizados em sua vida profissional.

O conhecimento teórico e as ferramentas técnicas aplicadas no projeto dependeram da escolha do grupo, por meio do uso do *Design Thinking*. Já as ferramentas de gestão de projetos, a professora apresentou aos estudantes e solicitou algumas entregas com a utilização das mesmas. O Trello foi solicitado em todos os períodos, já o Canva foi utilizado somente nos períodos de 2020/2 e 2021/1. O *Scrum* foi apresentado nos semestres de 2021/1 e 2021/2. Estas alterações se deram por conta do ciclo de retroalimentação apresentado na Figura 1.

Após a pergunta fechada "Você acredita que conseguirá utilizar o que aprendeu nesta PI, em sua vida profissional?", havia a pergunta aberta "Por que você escolheu a resposta acima?". A seguir, seguem exemplos de respostas que constataam o uso de algumas ferramentas pelos estudantes em sua vida profissional:

- "Tenho uma empresa de projetos junto com 3 sócios e estamos utilizando a metodologia *Scrum* através do Trello para organizarmos nosso departamento de Marketing. Isso começou a acontecer após as atividades desenvolvidas em sala".
- "Comecei a usar o sistema SCRUM no trabalho e está me ajudando muito, então acredito que a disciplina já valeria, simplesmente pelo método organizacional de projeto".
- "Pela aplicação das ferramentas do Autocad, posso utilizar no ambiente profissional".
- "Pelo fato de ter aprendido mexer em ferramentas como Trello e o Revit, já é muito importante pois posso aplicar isso profissionalmente".

A Tabela 6 sintetiza as metodologias e ferramentas utilizadas nesta pesquisa, identificadas em cada item definido no Quadro 1. Também, a Tabela 6 relaciona estas metodologias e ferramentas com as perguntas específicas da pesquisa.

Tabela 6 – Metodologias e ferramentas utilizadas relacionadas com as perguntas da pesquisa

Item	Metodologias e Ferramentas	Pergunta
A	Google Classroom	1
B	Zoom: divisão em salas simultâneas	2
C	Mentimeter: nuvem de palavras	2
D	Design Thinking	1
E	Metodologias Ativas: Formulários Google, <i>Jamboard</i> , <i>Google Slides</i> e Planilhas Google	2
F	Aprendizagem Baseada em Projeto	2
G	Técnicas e metodologias para atividades em grupo	1
H	Ferramentas técnicas e de gestão de projetos (<i>Scrum</i> e <i>Trello</i>)	1

Fonte: Os autores

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa identificou metodologias e ferramentas utilizadas no ensino *on-line* da disciplina Projetos Interdisciplinares (PI) em um curso de graduação em engenharia civil. Esta identificação foi motivada pela falta de engajamento dos estudantes em relação à PI e, também, pela falta de interesse em assistir às aulas *on-line* síncronas. O período desta pesquisa foi entre os anos de 2020 e 2021, considerando três semestres consecutivos (2020/2, 2021/1 e 2021/2) e seis turmas diferentes.

A partir de Avaliações Diagnósticas realizadas no início de cada semestre, bem como, considerando as respostas recebidas nas Avaliações Finais, foram pesquisadas metodologias e ferramentas que poderiam engajar os estudantes a realizar os projetos, bem como, a assistirem às aulas *on-line* síncronas. A cada período, a professora manteve, ou retirou, alguma metodologia ou ferramenta que não cumpriu com um destes requisitos.

Dentre as principais contribuições desta pesquisa, destaca-se o *Design Thinking* e as ferramentas técnicas e de gestão de projetos como os principais geradores de sentido à aprendizagem dos estudantes da PI. Isto ocorre devido à possibilidade de escolha de diferentes projetos por cada grupo, proporcionada pelo *Design Thinking*. Os estudantes aplicam os conhecimentos teóricos, as ferramentas técnicas e de gestão de projetos necessários ao desenvolvimento do projeto escolhido, como também, os utilizam em sua vida profissional.

Outras contribuições que se destacam nesta pesquisa são as atividades em grupo realizadas durante a aula síncrona. Estas atividades têm como objetivo auxiliar os grupos a desenvolverem os projetos escolhidos. Por essa razão, motivam os estudantes a assistirem às aulas *on-line* síncronas. A execução destas atividades deve ser com metodologias ativas, tais como a Aprendizagem Baseada em Projeto, o uso de aplicativos de edição colaborativa e, técnicas e metodologias para atividades em grupo.

As demais ferramentas identificadas são: 1) *Google Classroom*, o qual gera sentido à aprendizagem, uma vez que a organização da professora nesta plataforma exemplifica a gestão de projetos, 2) Nuvem de palavras do aplicativo *Mentimeter*, pois este momento de acolhimento e escuta pode motivar os estudantes a assistirem à aula síncrona e 3) Divisão das salas simultâneas do *Zoom* para a realização das atividades *on-line* síncronas em grupo.

Desta forma, esta pesquisa buscou contribuir com o conhecimento sobre o ensino *on-line* de Projetos Interdisciplinares, com a identificação de metodologias e ferramentas que engajem os estudantes a desenvolver seus projetos, bem como, os motivem a assistir às aulas síncronas *on-line*. Como sugestão de pesquisas futuras, algumas destas metodologias e ferramentas poderiam ser aplicadas em salas de aula presenciais e em disciplinas teóricas, para serem validados em outros contextos que fogem ao escopo desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade São Judas Tadeu por permitir realizar esta pesquisa com os seus estudantes.

REFERÊNCIAS

GUAMAN-QUINTANILLA, Sharon *et al.* Design Thinking in Higher Education: A scoping review. In: 11th International Conference of Education, Research and Innovation, 2018, Sevilha. **Anais**. Sevilha. Disponível em: <https://biblio.ugent.be/publication/8656526>.

HEGAZY, Tarek; MOSTAFA, Kareem; ESFAHANI, Mansour Esnaashary. Hands-On Class Exercise for Efficient Planning and Execution of Modular Construction. **Journal of Engineering Education**, n.146, n.3, p. 1-12, 2020.

JÚNIOR, Antônio Pereira; BISPO, Carlos José Capella; PONTES, Altem Nascimento. Interdisciplinaridade no âmbito do ensino superior: da graduação à pós-graduação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v.17, n.1, p. 0751-0767, 2022.

LEIS, Héctor Ricardo. Sobre o conceito de interdisciplinaridade. **Cadernos de pesquisa interdisciplinar em ciências humanas**, v.6, n.73, p. 2-23, 2005.

MARTÍNEZ-MUÑOZ, D.; MARTÍ, J.V.; YEPES, V. (2021). Remote teaching in construction engineering management during COVID-19. In: 15th International Technology, Education and Development Conference, 2021, Valencia. **Anais**. Valência. Disponível em: <https://library.iated.org/view/MARTINEZMUNOZ2021REM>.

MOYA, Emilio Crisol. Using Active Methodologies: The Students' View. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v.237, n.21, p. 672-677, 2017.

OLIVEIRA, Stéfani Paranhos; REIS, Diane Aparecida; FLEURY, André Leme. Pesquisa-ação: Ensino de Design Thinking como abordagem de inovação na engenharia e arquitetura. **Revista de Ensino de Engenharia**, v.38, n.1, p. 68-80, 2019.

PRINCE, Michael J.; FELDER, Richard M. Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. **Journal of Engineering Education**, v.95, n.2, p. 123-138, 2006.

RODRIGUEZ-LARGACHA, M. J. *et al.* Improving student participation and motivation in the learning process. **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, v.141, n.1, p. 1-8, 2015.

TAAJAMAA, Ville *et al.* Dancing with ambiguity design thinking in interdisciplinary engineering education. In: IEEE Tsinghua International Design Management Symposium, 2013, Shenzhen. **Anais**. Shenzhen. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6981258>.

WALLISCH, Anne; PAETZOLC, Kristin. Lessons Learned A Plea for Curricularizing Design Thinking in Engineering Education. In: Eriksson, Yvonne (Ed.). **Different Perspectives in Design Thinking**. Boca Raton: CRC Press, 2022. p. 219-244.

USE OF METHODOLOGIES AND TOOLS IN ONLINE TEACHING OF INTERDISCIPLINARY PROJECTS IN A CIVIL ENGINEERING UNDERGRADUATE COURSE

Abstract: The challenge in teaching practical engineering subjects was accentuated in the online format, which was necessary due to the Covid-19 pandemic. One of these disciplines, which integrates knowledge from theoretical disciplines, is called Interdisciplinary Project (IP). In this, the project is commonly chosen by the teacher, generating demotivation, because the students do not see sense in its elaboration. In this aspect, little is known about the use of methodologies and tools in online teaching that motivate students to develop their projects. Thus, this research aimed to identify methodologies and tools to generate meaning in projects and motivate students to attend synchronous online classes. The IP discipline



was taught to six classes during three consecutive semesters between 2020 and 2021. The students organized themselves into groups and, using Design Thinking, chose their projects. Group activities were carried out with active methodologies such as Project Based Learning. Diagnostic and Final Assessment forms were sent at the beginning and end of the semester, generating a feedback loop. This cycle made it possible to research, select and identify the methodologies and tools that are the object of this research. Based on the analysis of the responses, it was identified that Design Thinking, as well as technical and project management tools, are the main generators of meaning in the learning of IP students. On the other hand, group activities, carried out with active methodologies, motivate students to attend synchronous online classes. Therefore, with this research it is expected to contribute to the online teaching of Interdisciplinary Projects with the identification of methodologies and tools that generate meaning and motivate students to be present in synchronous online classes.

Keywords: *Design Thinking; Active Methodologies; Online teaching; Interdisciplinary Projects.*

