

# TRABALHO COLABORATIVO E INTERDISCIPLINARIDADE NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA E URBANISMO: ESTUDO DE CASO SOBRE A DISCIPLINA DESAFIO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

## 1 INTRODUÇÃO

As atuais demandas da Indústria AECO (Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação), em busca da melhoria contínua de seus processos de gestão e produção, implicam na utilização de experiências como a engenharia simultânea e os conceitos de BIM, ambos com foco no trabalho colaborativo. Segundo Pereira Júnior *et al.* (2016), o trabalho colaborativo entre profissionais de diferentes disciplinas de um projeto e de uma construção, fomentado pela proposta da engenharia simultânea, possibilita a aproximação entre clientes, incorporadores, usuários, engenheiros, arquitetos e todos os envolvidos em uma mesma organização. Em paralelo, é perceptível as mudanças no fluxo de informação. Esse exercício, durante a graduação, estimula a prática e conscientização dos agentes de arquitetura e engenharia, fomentando uma nova cultura nas práticas de gestão da indústria AECO.

No contexto da graduação de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil, onde ambas formações são generalistas e possuem uma série de especialidades, a expectativa de promover trabalhos colaborativos, reunindo competências de diferentes unidades curriculares para solução de problemas reais torna-se uma experiência ampliada da expectativa depositada nas atuais práticas de interdisciplinaridade. Para Fazenda (2011,) não existe uma definição única para a interdisciplinaridade, "a interdisciplinaridade é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender", ou seja, trata-se de uma questão que envolve o comportamento, as atitudes, motivações e propósito relacionado ao aprendizado.

Por isso, no intuito de estimular, desde o primeiro semestre de curso, o reconhecimento da importância do trabalho colaborativo e interdisciplinaridade e estimular a permanência nos cursos de graduação, foi proposta e executada uma disciplina unificada para os cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário SENAI CIMATEC. O formato da disciplina, nomeada Desafio da Construção Civil, as atividades realizadas e os resultados obtidos são apresentados a seguir.

## 2 DESAFIO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A disciplina Desafio da Construção Civil é um componente curricular obrigatório, de 15 h (matriz curricular 2020), do primeiro semestre dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário SENAI CIMATEC. Os encontros de 1 h e 40 min ocorreram a cada duas semanas, para permitir que os discentes pudessem se dedicar aos projetos e usassem o momento da aula para tirar dúvidas. Como o projeto requeria planejamento e os discentes ainda estavam no seu primeiro semestre, foram introduzidos, em momentos pontuais, os conteúdos de Fundamentos de *Design Thinking* e *Fundamentos de Canvas*.

O estudo de caso descrito neste trabalho aconteceu durante o primeiro semestre de 2020, quando as aulas começaram presencialmente e, devido a pandemia de COVID-19, continuaram de forma remota.

## 2.1 Agentes envolvidos

As aulas e atividades ocorreram em conjunto, com 21 discentes de Engenharia Civil e 26 de Arquitetura Urbanismo compartilhando o mesmo ambiente e desenvolvendo o projeto em grupos, que, obrigatoriamente, continham participantes dos dois cursos. A disciplina foi ministrada pelos coordenadores de cada um dos cursos, no intuito de se ter representantes graduados em Engenharia Civil e em Arquitetura e Urbanismo.

Ao longo do semestre aconteceram encontros com docentes de disciplinas específicas associadas ao tema do projeto, para que fosse possível sanar as dúvidas e simular um ambiente de consultoria entre profissionais.

## 2.2 Projeto

O projeto consistiu em desenvolver, em grupos de cinco alunos, uma proposta de solução Arquitetônica, Urbana e de Engenharia para determinado trecho da cidade de Salvador e Região Metropolitana que apresentasse problemas relacionados à qualidade de vida e de uso dos espaços urbanos. Assim, cada grupo, de forma independente, escolheu a área na qual trabalharia, com os orientadores auxiliando na delimitação do escopo. O intuito foi permitir que, de forma autônoma, os discentes entendessem o contexto urbano e identificassem os problemas.

A primeira entrega foi um *Project Model Canvas*, que requereu a descrição da justificativa, do objetivo SMART<sup>1</sup>, dos benefícios, do produto, dos principais requisitos, dos interessados, da equipe e das premissas. O prazo e o custo do projeto, informações comumente disponíveis num *Project Model Canvas*, foram suprimidas com o objetivo de dar mais liberdade de escolha aos discentes, visto que ainda estavam no primeiro semestre de curso. Essa ferramenta foi adotada na disciplina devido a sua facilidade de preenchimento, permitindo que os discentes pudessem, de forma visual, organizar as ideias relacionados ao tema do projeto.

A segunda entrega consistiu na Matriz Morfológica das propostas, onde foram cruzados os componentes do problema escolhido pelos grupos com suas possíveis soluções. Esta entrega se mostrou a mais desafiadora para os discentes, que conceberam os seus projetos vislumbrando as soluções e não compreendendo previamente os problemas. Por conta disso, foi necessária a dilatação do prazo de entrega, para que fossem realizadas novas orientações, utilizando as próprias Matrizes Morfológicas desenvolvidas por eles como estudo de caso.

A apresentação final foi a entrega de um modelo geométrico tridimensional, um banner e um vídeo de até 3 min explicando as soluções escolhidas. Como as disciplinas de desenho e softwares de modelagem estavam ocorrendo de forma paralela, o modelo tridimensional, devido a pandemia de COVID-19, foi uma maquete virtual, não havendo a possibilidade de uma maquete física.

Em relação ao vídeo, poderia ser feito em qualquer formato, com a utilização de imagens, vozes e slides. Nele deveria haver uma explicação sobre o motivo da escolha do

---

<sup>1</sup> Os objetivos SMART são uma ferramenta que auxilia as empresas e pessoas a definirem metas. Eles funcionam como uma espécie de checklist, possibilitando que cada objetivo seja verificado e avaliado. São, portanto, aspectos quantitativos que devem ser definidos em uma organização. Sua sigla foi baseada em 5 fatores para conseguir alcançar seus objetivos estratégicos: S (Específica), M (Mensurável), A (Atingível), R (Relevante) e T (Temporal). (SUAREZ RINCON, Luis Felipe et al., 2021).



local para o desenvolvimento do projeto, as propostas de intervenções e como ficaria a região após a finalização do projeto. Foi sugerido também que o vídeo contivesse imagens do local escolhido antes da intervenção e da maquete virtual após a ocorrência do projeto, como exemplifica a Figura 1.

Figura 1 – Proposta de intervenção no Complexo do Imbuí: antes *versus* depois



Fonte: Autoria Própria

### 2.3 Competências e habilidades

A disciplina Desafio da Construção Civil buscou desenvolver as competências listadas a seguir, que foram avaliadas de forma contínua pelos orientadores, e de forma pontual por membros externos, a partir do banner, do vídeo e da maquete virtual.

- Aplicar fundamentos da engenharia para a solução de problemas.
- Pesquisar, identificar e utilizar modelos adequados.
- Formular, testar e defender hipóteses, visando a investigação e descoberta do conhecimento.
- Ser capaz de abstrair e propor novas alternativas e soluções criativas diante de diferentes contextos e situações.
- Ser capaz de resistir à pressão, superar obstáculos e adaptar-se a mudanças inerentes ao exercício profissional.
- Ser capaz de desenvolver novas competências, com autonomia e de forma continuada, em diferentes contextos e situações.
- Agir antecipadamente e de maneira autônoma e responsável, resolvendo situações ou evitando potenciais problemas.
- Gerir tempo e recursos com vistas ao alcance das metas, cumprimento de prazos e melhoria dos resultados com eficácia, eficiência e qualidade.
- Reconhecer e conviver respeitosamente com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua.
- Atuar de forma colaborativa em equipes multidisciplinares, de forma ética e profissional.



- Comunicar-se efetivamente nas formas oral, escrita e gráfica, dominando os meios de comunicação existentes e mantendo-se atualizado em termos de métodos e tecnologias de comunicação disponíveis.
- Atuar de forma contributiva e equilibrada para resolução de conflitos, analisando o contexto, os diferentes cenários, as emoções e os riscos envolvidos visando alcançar soluções satisfatórias e éticas para as partes.
- Lidar positivamente com o erro, a crítica e o *feedback*, buscando o autodesenvolvimento.
- Ser capaz de conceber ideias e projetar soluções, inclusive criativas, viáveis e sustentáveis economicamente nos contextos em que serão aplicadas.
- Identificar problemas e criar soluções aplicando os princípios da Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil;
- Desenvolver a identificação com o curso;
- Desenvolver a criatividade no desenvolvimento de soluções;
- Desenvolver capacidade de observação e pesquisa;
- Desenvolver capacidade de autoaprendizagem;
- Compreender os objetivos de desenvolvimentos sustentáveis identificando possíveis relações com o projeto.
- Aprofundar conhecimentos relacionados à Arquitetura, Urbanismo e Engenharia Civil;
- Entender a relação entre soluções arquitetônicas, urbanas e de engenharia;
- Compreender a importância da arquitetura na percepção da cidade;
- Compreender a importância da engenharia na infraestrutura urbana;
- Aplicar processos e métodos de desenvolvimento de projeto;

#### 2.4 Avaliação

As equipes foram avaliadas ao longo de todo o semestre. O *Project Model Canvas* e a Matriz Morfológica foram apresentados por cada grupo aos colegas e docentes da disciplina. Os comentários foram feitos de forma pública, por se compreender que as recomendações de melhorias propostas para um grupo poderiam ser aplicadas aos demais. As notas (0 a 10) recebidas correspondiam as da Primeira (*Project Model Canvas*) e Segunda Unidades (Matriz Morfológica).

A entrega final (Terceira Unidade) foi avaliada por dois docentes do Centro Universitário SENAI CIMATEC, além dos coordenadores dos cursos que ministraram a disciplina do Desafio da Construção Civil. Para tanto, foi utilizado o barema de avaliação, disponível no Quadro 1, que considerava, separadamente, cada uma das entregas (banner, maquete virtual e vídeo) e as propostas de intervenção. Este último requisito correspondeu a maior porcentagem da nota, visto que os discentes contaram com a orientação de docentes especialistas para o estudo das propostas de intervenções.

Quadro 1 – Barema de avaliação da entrega final

AVALIADOR	REQUISITOS	DESCRIÇÃO	EQUIPES								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vídeo [10 peso 2]	1. As ideias foram expostas de forma crítica e em consonância ao tema do trabalho – 5,0										
	2. Respeito ao tempo – 2,5										
	3. Uso da criatividade -2,5										
Maquete virtual [10 peso 1,5]	Qualidade da representação										
Banner [10 peso 0,5]	Organização, concatenamento de ideias e respeito à norma culta										
Proposta de intervenções [10 peso 6]	1. A proposta de intervenção atende aos problemas levantados – 3,0										
	2. Viabilidade técnica (exequibilidade) – 3,0										
	3. Qualidade da solução (é a melhor?) – 4,0										
NOTA FINAL (100)											

Fonte: Autoria Própria

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposição da integração, com foco na ideação, planejamento e monitoramento da execução, reunindo agentes diversos e transformando ideias em projetos colaborativos, ágeis, controláveis e efetivos promovem o ambiente necessário para mudança cultural na indústria AECO. A disciplina do Desafio da Construção Civil se mostrou efetiva para o estímulo das conexões entre a teoria e prática, da importância do trabalho colaborativo e da interdisciplinaridade exigida pelos profissionais da indústria AECO. Dessa forma, entende-se que os objetivos propostos foram atingidos e que a metodologia empregada também contribuiu para o desenvolvimento de pensamento críticos dos alunos envolvidos.

### REFERÊNCIAS

FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 20 ed. Campinas: Papyrus, 2011.

PEREIRA JUNIOR, M. L.; BARACHO, R. M. A.; PORTO, M. F. **A gestão da informação e do conhecimento, o trabalho colaborativo e o uso da tecnologia bim por arquitetos e engenheiros.** Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação, 17., 2016, Salvador. Disponível em:  
<http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/190474>. Acesso em: 15 maio 2022.

SUAREZ RINCON, Luis Felipe et al. **Estrategia de marketing digital Para Disinext SAS.** 2021. Tese de Doutorado. Universidad del Rosario.

### **COLLABORATIVE WORK AND INTERDISCIPLINARITY IN CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE AND URBANISM COURSES: CASE STUDY ON THE CHALLENGE SUBJECT OF CIVIL CONSTRUCTION**

**Abstract:** *This document presents the teaching practice of the Civil Construction Challenge discipline, offered in the first half of 2020, for students of Civil Engineering and Architecture and Urbanism undergraduate programs at SENAI CIMATEC School of Technology. The course, carried out with students from both programs in the same class, had as one of its goals to stimulate the understanding of collaborative work and interdisciplinarity, current demands of the AECO (Architecture, Engineering, Construction and Operation) industry. Based on the practices adopted and the results obtained, it is believed that the teaching strategy employed was effective and contributed to the development of students' awareness of the importance of integrated management practices.*

**Keywords:** *collaborative work, interdisciplinarity, engineering, architecture*