



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de Ilha Solteira

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

VINÍCIUS NAVARRO FRAGA

**PROPOSTA DE PROJETO ARQUITETÔNICO PARA EDIFICAÇÃO
INSTITUCIONAL**

Ilha Solteira
2023

VINÍCIUS NAVARRO FRAGA

**PROPOSTA DE PROJETO ARQUITETÔNICO PARA EDIFICAÇÃO
INSTITUCIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada à Faculdade de Engenharia de
Ilha Solteira – UNESP como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Civil.

Nome do orientador:

Prof. Dr. Sérgio Augusto Mello da Silva

Ilha Solteira
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

F811p Fraga, Vinícius Navarro.
Proposta de projeto arquitetônico para edificação institucional / Vinícius Navarro Fraga. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2024
40 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) -
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2024

Orientador: Sérgio Augusto Mello da Silva

Inclui bibliografia

1. Projeto arquitetônico. 2. Departamento de engenharia civil. 3. Softwares de modelagem tridimensional. 4. Maquete eletrônica. 5. Sustentabilidade.


Amanda Sertori dos Santos
Bibliotecária - CRB/8-9061
Seção Técnica de Referência, Atendimento ao
Usuário e Documentação
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação

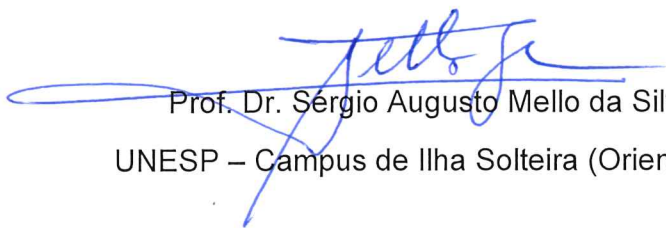
FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno: Vinícius Navarro Fraga

Título: "PROPOSTA DE PROJETO ARQUITETÔNICO PARA EDIFICAÇÃO INSTITUCIONAL"

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do grau de Engenheiro Civil, junto ao Curso de Graduação em Engenharia Civil, da Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Ilha Solteira

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Sérgio Augusto Mello da Silva

UNESP – Campus de Ilha Solteira (Orientador)



Prof. Dr. Rogério de Oliveira Rodrigues

UNESP – Campus de Ilha Solteira

Prof. Dr. Cesar Gustavo da Rocha Lima

UNESP – Campus de Ilha Solteira



Documento assinado digitalmente
CESAR GUSTAVO DA ROCHA LIMA
Data: 08/01/2024 15:45:18-0300
Verifique em <https://validar.itu.gov.br>

Ilha Solteira - 08/01/2024

RESUMO

O presente se constitui do desenvolvimento de um projeto arquitetônico para o prédio do departamento de Engenharia Civil no Campus de Ilha Solteira. O objetivo principal do trabalho consiste da utilização de ferramentas de desenho para propiciar o desenvolvimento da proposta arquitetônica considerando-se aspectos da concepção do projeto para atender as necessidades de seus usuários e da instituição acadêmica, abrangendo aspectos importantes sobre a concepção do espaço, tais como sua funcionalidade, estética, sustentabilidade e acessibilidade. O desenvolvimento da proposta foi realizado por meio do uso de softwares de modelagem tridimensional e renderização de imagens e, a proposta do projeto, que apresenta uma concepção desenvolvida pelo orientador, propõe realizar um desafio estrutural por meio de uma tecnologia que possibilitará representar a filosofia da Engenharia Civil praticada no Brasil bem como dos ensinamentos ministrados no curso de graduação da Engenharia Civil da FEIS-UNESP. O ícone arquitetônico foi concebido procurando harmonizar a obra aos conceitos de engenharia e arquitetura, dentro do contexto de um espaço institucional, dentro desse contexto, também foi proposto a introdução de conceitos de sustentabilidade, como o tratamento de esgoto “in loco”, o aproveitamento de água de aparelhos de ar-condicionado e da chuva e a instalação de painéis fotovoltaicos, visando proporcionar benefícios não apenas econômicos, mas também sociais.

Palavras-chave: Projeto arquitetônico; Departamento de Engenharia Civil; Softwares de modelagem tridimensional; Maquete eletrônica; Sustentabilidade

ABSTRACT

The present involves the development of an architectural project for the building of the Civil Engineering department at the Ilha Solteira Campus. The main objective of the work is to use drawing tools to facilitate the development of the architectural proposal, considering aspects of the project's conception to meet the needs of its users and the academic institution. This encompasses important aspects of space conception such as functionality, aesthetics, sustainability, and accessibility. The proposal's development was carried out through the use of three-dimensional modeling and image rendering software. The project proposal, which presents a conception developed by the advisor, aims to address a structural challenge through a technology that will represent the philosophy of Civil Engineering practiced in Brazil, as well as the teachings imparted in the undergraduate Civil Engineering course at FEIS-UNESP. The architectural icon was conceived to harmonize the work with engineering and architectural concepts within the context of an institutional space. In this context, the introduction of sustainability concepts is also proposed, including "in situ" sewage treatment, the use of water from air-conditioning units and rain, and the installation of photovoltaic panels, aiming to provide benefits not only economic but also social.

Keywords: Architectural project; Civil Engineering department; Three-dimensional modeling software; Electronic model; Sustainability

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Prefeitura de Boston	12
Figura 2 - Palácio da Alvorada	14
Figura 3 - Museu de Arte de São Paulo.....	16
Figura 4 - FAU-USP	18
Figura 5 - Universidade de Bolonha	19
Figura 6 - Universidade de Oxford.....	20
Figura 7 - Universidade de Michigan.....	21
Figura 8 - Mapa Câmpus I.....	26
Figura 9 - Planta baixa simplificada do segundo pavimento	27
Figura 10 - Planta baixa simplificada do terceiro pavimento	28
Figura 11 - Planta baixa simplificada do quarto pavimento	29
Figura 12 – Vista frontal um	30
Figura 13 – Vista frontal dois	30
Figura 14 - Vista frontal três.....	31
Figura 15 - Vista frontal quatro	31
Figura 16 - Vista superior	32
Figura 17 - Vista lateral um	32
Figura 18 - Proposta do térreo.....	33
Figura 19 - Vista lateral dois	33
Figura 20 - Proposta para sala de docentes	34
Figura 21 - Vista interna do segundo pavimento	34
Figura 22 - Proposta para os banheiros.....	35
Figura 23 - Vista interna do terceiro pavimento	35
Figura 24 - Vista interna do quarto pavimento	36
Figura 25 - Vista interna da cantina.....	36
Figura 26 - Vista interna do anfiteatro	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVOS	9
2.1	GERAL	9
2.2	ESPECÍFICOS	9
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3.1	TECNOLOGIA NA ENGENHARIA E ARQUITETURA.....	10
3.2	CÓDIGOS E NORMAS DE EDIFICAÇÃO	11
3.3	TEORIAS DE DESIGN ARQUITETÔNICO	12
3.3.1	BRUTALISMO	12
3.3.2	MODERNISMO	13
3.4	REFERÊNCIAS PROJETUAIS	15
3.4.1	MUSEU DE ARTE DE SÃO PAULO - MASP	15
3.4.2	FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO	17
3.5	TRANSFORMAÇÕES NA ARQUITETURA DE EDIFÍCIOS INSTITUCIONAIS	19
3.6	SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA.....	22
4	METODOLOGIA.....	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1	SITUAÇÃO INICIAL	25
5.2	PROCESSO DE CRIAÇÃO.....	27
5.3	VISÃO EM 3D DO PROJETO.....	29
6	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

A faculdade de Engenharia de Ilha Solteira foi criada juntamente com a Unesp no ano de 1976, reaproveitando partes da infraestrutura urbana e rural da CESP (Centrais Elétricas de São Paulo S/A). Com o início do curso de Engenharia Civil em 1977, edifícios da CESP foram reformados com intuito de servirem para propósitos acadêmicos, como é o caso do Departamento de Engenharia Civil.

O prédio do Departamento de Engenharia Civil (DEC) da UNESP de Ilha Solteira está localizado no exterior do Campus I (Prédio Central). Visto que aulas práticas e teóricas do curso de Engenharia Civil são ministradas nas salas e laboratórios do campus central, percebe-se uma dificuldade de deslocamento e logística que afeta a comunidade institucional. Pensando nisso, este Trabalho tem o objetivo de desenvolver um projeto arquitetônico para a construção do prédio do Departamento de Engenharia Civil em uma área situada no interior do campus central da Instituição. O intuito é oferecer uma melhor infraestrutura, conforto e comodidade para todos os usuários.

Para alcançar um planejamento mais eficiente, economia de tempo e a capacidade de visualizar detalhes cruciais do projeto, a utilização de maquetes eletrônicas e software de visualização e renderização 3D torna-se imprescindível. Essas ferramentas viabilizam a simulação tridimensional de um projeto arquitetônico, sendo recursos já empregados na arquitetura e em diversos ramos da engenharia.

Os softwares de modelagem e renderização 3D são amplamente usados por Engenheiros, Arquitetos e Designers. Utilizando suas ferramentas, pode-se enriquecer o modelo com texturas realistas e iluminações naturais ou artificiais, tornando a foto ou vídeo final mais próximo da realidade possível.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

O trabalho tem como objetivo geral desenvolver um projeto arquitetônico para o Departamento de Engenharia Civil. Visando a melhor visualização do projeto, foram utilizados softwares de modelagem 3D e renderização de imagens.

O projeto das dependências do DEC tem como objetivo propor um modelo moderno para um prédio considerando-se elementos construtivos estruturais que definam as atividades de aprendizagem do curso de Engenharia Civil. Desta forma, o projeto conta com áreas de convívio, salas de exposição, anfiteatros, secretaria e sala dos docentes distribuídas nas áreas de Construção Civil, Hidráulica e Saneamento, Estruturas, Geotecnia e Transportes.

2.2 ESPECÍFICOS

- Pesquisa e coleta de informações para elaboração do projeto arquitetônico;
- Execução de uma modelagem tridimensional do edifício;
- Utilização de softwares para a renderização de imagens.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 TECNOLOGIA NA ENGENHARIA E ARQUITETURA

Nos últimos anos, a arquitetura tem experimentado uma transformação profunda, impulsionada por avanços tecnológicos que estão revolucionando a forma como os projetos arquitetônicos são concebidos, visualizados e executados. Nesse contexto, a incorporação de tecnologias avançadas, com destaque para o uso de software de modelagem tridimensional e renderização, desempenha um papel fundamental nessa revolução. Ao usar modelos de simulação que geram desenhos em 3D, os arquitetos podem experimentar ideias no processo de projeto. A simulação é essencial graças à computação gráfica, permitindo que objetos 3D sejam criados, modificados e visualizados em tempo real (SPERLING,2023). Essas ferramentas não apenas possibilitam uma representação mais precisa e realista das criações arquitetônicas, mas também inauguram um novo paradigma de design, colaboração e eficiência na indústria da arquitetura. Essa modalidade de modelagem 3D, conhecida como maquete eletrônica, tem se tornado um elemento fundamental nesse cenário de mudanças.

A popularidade da maquete eletrônica no cenário atual pode ser comparada àquela dos croquis e maquetes físicas utilizados por arquitetos de gerações anteriores. Isso ocorre porque todos esses meios têm o mesmo objetivo fundamental: Representar de maneira acessível, tornando o projeto compreensível para os leigos e, ao mesmo tempo, proporcionando uma redução significativa no tempo necessário para a conclusão do projeto. Além disso, a representação digital ajuda a minimizar alterações futuras, que muitas vezes resultam da insatisfação ou falta de compreensão do produto final por parte do cliente.

A capacidade de visualização é fundamental para conduzir vendas diretas com os clientes, e as diversas opções de visualização oferecidas atualmente permitem induzir a compra com base na satisfação atingida por meio da imersão visual. Além disso, as imagens computadorizadas são usadas para fins de marketing, substituindo a necessidade de ambientes reais por catálogos ou revistas. Além disso, novas formas de visualização, como a Realidade Virtual (VR) e Realidade Aumentada (AR), estão sendo incorporadas, permitindo uma imersão visual completa em ambientes 360 graus e a inserção de objetos, revestimentos e outros elementos em ambientes reais por meio de dispositivos como smartphones e óculos de realidade virtual.

3.2 CÓDIGOS E NORMAS DE EDIFICAÇÃO

Os Códigos e Normas de Edificação representam um conjunto de diretrizes, regulamentos e padrões técnicos estabelecidos para direcionar a concepção, construção e operação de edificações. Estas diretrizes são desenvolvidas por organizações, agências governamentais e profissionais experientes, com o objetivo de garantir que as construções atendam aos critérios específicos de qualidade, segurança, eficiência e acessibilidade. Sua importância na engenharia civil é inegável, uma vez que desempenham um papel fundamental na criação de ambientes construídos confiáveis e sustentáveis.

A relevância dos Códigos e Normas de Edificação se manifesta em diversos aspectos. Em primeiro lugar, eles promovem a segurança das edificações, prevenção de incêndios, sistemas de ventilação, elétricos e hidrossanitários, entre outros. Assim, garantem a proteção da vida e da saúde das pessoas que ocupam esses espaços, bem como a segurança pública.

As normas também desempenham um papel crítico na garantia da acessibilidade. Elas asseguram que as edificações sejam projetadas e construídas para acomodar todas as pessoas, independentemente de suas capacidades físicas. Isso promove a inclusão e permite que todos desfrutem plenamente dos espaços construídos.

Segundo (MORAES,2007), a concepção de acessibilidade evoluiu além da simples remoção de barreiras físicas para deslocamento. Com os avanços científicos, a acessibilidade agora representa mais do que apenas ter acesso, é considerada como um meio de permitir que as pessoas participem com segurança, autonomia e conforto nas atividades diárias que acontecem no ambiente construído.

Em resumo, os Códigos e Normas de Edificação são essenciais para a engenharia civil, pois fornecem diretrizes técnicas que garantem a qualidade, segurança, eficiência e acessibilidade das edificações. Eles contribuem para a proteção da vida, a conservação de recursos, a redução dos custos operacionais e a promoção da inclusão social. Portanto, compreender e seguir essas normas é primordial para o sucesso e a sustentabilidade das construções que moldam nosso ambiente construído.

3.3 TEORIAS DE DESIGN ARQUITETÔNICO

3.3.1 BRUTALISMO

O Brutalismo é um movimento arquitetônico que floresceu a partir da década de 1950 e trouxe consigo uma perspectiva única e impactante da arquitetura. Este estilo arquitetônico, celebra a autenticidade e a sinceridade na construção, adotando uma abordagem despojada que realça a beleza diferenciada de expor vigas, pilares e os demais aspectos estruturais. Materiais como concreto armado, madeira e aço são os protagonistas dessa estética única.

De modo geral, os edifícios associados ao movimento brutalista são notáveis por sua imponência e escala grandiosa, apresentando projetos arrojados que se evidenciam principalmente por meio de ângulos distintos, módulos complexos e formas geométricas audaciosas. Elementos que se destacam incluem estruturas suspensas com recortes peculiares e a abundância de vigas. As fachadas frequentemente se caracterizam pela predominância do concreto, transmitindo uma sensação de solidez, enquanto algumas aberturas estratégicas, revestidas com vidro, introduzem elementos de luz e transparência nas construções. Essas características podem ser claramente apreciadas na figura 1.

Figura 1 - Prefeitura de Boston



Fonte: ArchDaily (2021)

O conceito de brutalismo na arquitetura está relacionado a realçar os materiais usados na construção de forma crua e sem disfarces. O objetivo é que, ao observar um edifício brutalista, sejam facilmente identificados os materiais e as técnicas utilizadas na sua construção, incluindo sistemas de encanamento e fiação visíveis. Não há uma preocupação em esconder ou embelezar esses elementos; a ênfase está na honestidade construtiva em vez de superfícies polidas. A ideia de beleza está ligada à autenticidade da construção (SANVITTO,1994).

O Brutalismo encontrou aplicação em uma ampla gama de edifícios, desde arranha-céus até estruturas educacionais e governamentais. Entre os exemplos mais icônicos desse estilo no Brasil, pode-se citar o Museu de Arte de São Paulo (MASP), um projeto de Lina Bo Bardi que incorpora elementos brutos de concreto e vidro em um design inovador. Outro destaque é o Museu Metropolitano de Arte (MUMA), localizado no Rio de Janeiro, uma obra notável de Affonso Eduardo Reidy que utiliza o concreto aparente de forma expressiva. Além disso, a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, projetada por João Batista Vilanova Artigas, é um exemplo impressionante do Brutalismo no cenário educacional brasileiro.

O Brutalismo, longe de ser uma mera expressão arquitetônica austera, desafia as convenções estilísticas e oferece uma visão poderosa e autêntica da arquitetura moderna. A exposição franca dos elementos estruturais e materiais confere uma beleza única a essas construções, destacando a sinceridade na expressão arquitetônica. Além disso, sua imponência e design ousado agregam personalidade e caráter ao ambiente construído. O movimento brutalista é uma prova do dinamismo da arquitetura, que continua a influenciar arquitetos e a cativar apreciadores da arte da construção.

3.3.2 MODERNISMO

A arquitetura moderna é um movimento que floresceu no século XX e continua a influenciar a forma como projetamos e construímos espaços arquitetônicos até os dias de hoje. Caracterizada por uma abordagem inovadora, minimalista e orientada para o funcionalismo, a arquitetura moderna rompeu com as tradições e ornamentos do passado, abraçando um design limpo e contemporâneo.

Uma das principais características da arquitetura moderna é a ênfase na simplicidade, linhas retas e materiais industriais. Arquitetos brasileiros, como Oscar

Niemeyer, Lúcio Costa, Vilanova Artigas e Lina Bo Bardi, foram figuras proeminentes neste movimento, cada um deles contribuindo com sua visão única para o desenvolvimento da arquitetura moderna no Brasil.

A arquitetura moderna manifesta-se em uma variedade de projetos icônicos em todo o mundo. No Brasil, o Palácio da Alvorada, projetado por Oscar Niemeyer, é um exemplo notável de arquitetura moderna, ilustrado na figura 2. Além disso, a Casa de Vidro, projetada por Lina Bo Bardi, e o Edifício Gustavo Capanema, projetado por Lúcio Costa, destacam-se por suas contribuições significativas para a arquitetura moderna brasileira. Os edifícios modernos frequentemente apresentam elementos como vidro, aço e concreto, criando espaços abertos e arejados. A incorporação de janelas amplas e uso inteligente de luz natural se tornaram características marcantes, permitindo a conexão entre o interior e o exterior.

Figura 2 - Palácio da Alvorada



Fonte: ArchDaily (2015)

A arquitetura moderna é um reflexo da evolução das necessidades e tecnologias da sociedade contemporânea. Ela moldou o cenário urbano no Brasil e em todo o mundo, criando ícones arquitetônicos e abrindo novos caminhos para a experimentação e inovação no design de edifícios. Mesmo ao longo das décadas, sua influência perdura, e a arquitetura moderna continua a ser uma fonte de inspiração

para arquitetos e amantes da arquitetura, promovendo uma abordagem atemporal e universalmente apreciada ao design.

3.4 REFERÊNCIAS PROJETUAIS

3.4.1 MUSEU DE ARTE DE SÃO PAULO - MASP

O Museu de Arte de São Paulo (MASP) é uma das joias arquitetônicas mais distintas e reconhecíveis não apenas em São Paulo, mas em todo o Brasil. Sua arquitetura é um marco de inovação e modernidade, atraindo tanto amantes da arte quanto entusiastas da arquitetura de todo o mundo.

Projetado pela renomada arquiteta ítalo-brasileira Lina Bo Bardi e inaugurado em 1968, o edifício do MASP desafia as convenções arquitetônicas tradicionais de várias maneiras. Sua característica mais marcante é a base suspensa, que parece flutuar no ar apoiada por quatro imponentes pilares vermelhos, ilustrada na figura 3. Essa abordagem arrojada ao design arquitetônico cria um amplo espaço público debaixo do museu, que se tornou um local icônico para encontros e eventos culturais na movimentada Avenida Paulista.

A arquitetura do MASP também é caracterizada por sua simplicidade e minimalismo, evidenciando uma abordagem que valoriza a funcionalidade e a integração com a paisagem urbana.

Figura 3 - Museu de Arte de São Paulo



Fonte: Arch Daily (2012)

As vigas do MASP são construídas em concreto protendido, uma técnica que envolve a inserção de cabos de aço dentro do concreto, conferindo-lhes uma resistência e durabilidade excepcionais. Isso permite que as vigas suportem os grandes vãos do edifício, que atingem impressionantes 70 metros. Essas vigas também se destacam por suas dimensões, com 3,5 metros de altura e 2,5 metros de largura na parte externa.

Os pilares do MASP, por sua vez, são feitos de concreto armado e têm uma seção transversal impressionante, com medidas externas de 4,0 x 2,5 metros. Eles desempenham um papel fundamental na sustentação do edifício e se destacam pelo seu design, que combina trechos maciços e vazados. Essa abordagem criativa não apenas oferece suporte estrutural, mas também confere uma estética única ao museu.

A geometria do edifício é igualmente notável, com uma largura de 30 metros e balanços de 5 metros de cada lado, criando uma sensação de amplitude e leveza. O MASP se eleva a uma altura de 8 metros em relação ao belvedere, proporcionando uma vista deslumbrante da região.

A estrutura do MASP é praticamente o próprio edifício, composta por dois pórticos isostáticos, cada um composto por 2 pilares e 2 vigas, com lajes suportadas por esses pórticos. No segundo piso, lajes nervuradas foram utilizadas para otimizar a distribuição de cargas e melhorar a eficiência estrutural do edifício.

O Museu de Arte de São Paulo é uma maravilha arquitetônica que combina a beleza estética com a engenharia inovadora. Suas vigas de concreto protendido, pilares de concreto armado, pórticos impressionantes e, no segundo piso, lajes nervuradas demonstram a harmonia entre forma e função, tornando-o um marco na arquitetura brasileira e uma atração cultural imperdível.

Segundo (GIANNECCHINI,2009) O prédio do MASP foi projetado de forma a ser versátil e adaptável ao longo do tempo. Ele foi usado de muitas maneiras diferentes, desde exposições especiais até a realização de cursos e conferências importantes. Sua arquitetura é dinâmica, aberta e transparente, o que ajuda a transmitir a mensagem cultural que deseja passar de maneira envolvente, estimulando o público através de seus sentidos. Seu térreo serve de abrigo na cidade, permitindo realização de feiras, encontros e eventos variados.

O MASP é uma obra-prima da arquitetura moderna e um exemplo marcante de como a inovação e a ousadia arquitetônica podem criar um marco cultural. Sua arquitetura distinta, combinada com sua rica coleção de arte, faz do MASP um destino obrigatório para qualquer visitante interessado em arte e arquitetura. É um monumento que celebra a harmonia entre a criatividade humana e o ambiente construído, e seu impacto transcende fronteiras culturais e geográficas.

3.4.2 FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

O prédio da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP) é uma estrutura icônica localizada no campus da Cidade Universitária, na capital paulista. Este edifício é muito mais do que apenas um espaço acadêmico, é um símbolo da arquitetura e do pensamento criativo que influenciou gerações de arquitetos e urbanistas no Brasil.

Projetado por um dos arquitetos mais renomados do país, João Batista Vilanova Artigas, o prédio da FAU USP é um exemplo notável de arquitetura modernista brasileira, como ilustrado na Figura 4. Sua construção ocorreu na década de 1960 e foi concluída em 1969.

Figura 4 - FAU-USP



Fonte: ArchDaily (2011)

O edifício da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo é caracterizado por suas linhas retas, uso proeminente de concreto aparente e uma estrutura ousada e funcional. No entanto, a arquitetura vai muito além da estética. O projeto do prédio foi concebido com a ideia de criar um espaço de aprendizado e reflexão que incorporasse a filosofia da escola, com salas de aula abertas, espaços flexíveis e uma ênfase na interação entre estudantes e professores. Através do uso criativo de rampas, escadas e pátios internos, o prédio promove a conectividade e a comunicação entre os usuários.

Além de sua importância arquitetônica, o prédio da FAU USP é o coração da pesquisa, ensino e prática da arquitetura e urbanismo no Brasil. Ele abriga uma biblioteca especializada, salas de aula, laboratórios, ateliês de design e espaços de exposição. Também é um local de encontro para estudantes e profissionais da área, onde eventos, conferências e exposições são realizados regularmente.

Ao longo dos anos, o prédio tornou-se um símbolo de inspiração para muitos estudantes de arquitetura e urbanismo, bem como para entusiastas da arquitetura em todo o mundo. A sua combinação de beleza arquitetônica e funcionalidade é um testemunho da visão vanguardista de João Batista Vilanova Artigas e da sua contribuição duradoura para a arquitetura brasileira.

3.5 TRANSFORMAÇÕES NA ARQUITETURA DE EDIFÍCIOS INSTITUCIONAIS

Ao longo dos séculos, os edifícios universitários passaram por uma notável transformação, refletindo não apenas nos avanços da arquitetura e engenharia, mas também nas mudanças das necessidades e no espírito educacional. A história desses edifícios é uma jornada fascinante que testemunha a metamorfose das instituições de ensino superior e o papel crucial que desempenham na sociedade.

Nos primórdios da educação superior, as universidades surgiram na Europa medieval e tinham edifícios modestos que serviam principalmente como locais de estudo e moradia para estudantes e professores. Os projetos arquitetônicos frequentemente incorporam elementos góticos e claustros, refletindo a influência da Igreja na educação. A Universidade de Bolonha, fundada em 1088, visível na figura 5, é um exemplo notável dessa época, com sua arquitetura que inspiraria instituições acadêmicas subsequentes.

Figura 5 - Universidade de Bolonha



Fonte: University of Bologna

Com o Renascimento, os edifícios universitários começaram a incorporar elementos clássicos, como colunas, cúpulas e proporções harmônicas. A Universidade de Oxford, ilustrada na figura 6, fundada no século XII, é um exemplo desse período, com suas bibliotecas magnificamente ornamentadas e capelas imponentes que simbolizam o conhecimento e a mentalidade acadêmica.

Figura 6 - Universidade de Oxford



Fonte: G1 (2018)

No século XIX, com o surgimento da Revolução Industrial e o crescimento das cidades, as universidades passaram a adotar arquiteturas mais imponentes e funcionais. Grandes campi surgiram com edifícios acadêmicos, laboratórios e instalações esportivas. Um exemplo marcante é a Universidade de Michigan, que inaugurou seu campus em Ann Arbor no início desse século, projetado com amplos espaços verdes e prédios acadêmicos de tijolos, mostrado na figura 7.

Figura 7 - Universidade de Michigan



Fonte: Forbes (2014)

No século XX, a metamorfose dos edifícios universitários continuou a refletir as tendências arquitetônicas da época. Modernismo, funcionalismo e sustentabilidade passaram a desempenhar papéis importantes. Campi universitários passaram a integrar a tecnologia em seus projetos, com salas de aula equipadas com recursos audiovisuais e laboratórios de pesquisa de última geração.

Hoje, a arquitetura de edifícios universitários é uma mistura de estilos, incorporando tradição e inovação. O design sustentável ganhou destaque, com a busca por eficiência energética e espaços adaptáveis para promover a aprendizagem colaborativa.

A transformação dos edifícios universitários é um reflexo da evolução das próprias instituições acadêmicas e de como a educação superior se adaptou às demandas da sociedade. Esses edifícios continuam a ser faróis de conhecimento e inovação, moldando a experiência educacional e influenciando a paisagem urbana das cidades ao redor do mundo.

3.6 SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA

A urgência das práticas sustentáveis em projetos arquitetônicos reflete a resposta direta aos desafios ambientais que caracterizam o século XXI. A rápida urbanização e o consumo desenfreado de recursos naturais apresentam ameaças significativas ao meio ambiente e à estabilidade dos ecossistemas. Nesse contexto, a arquitetura desempenha um papel fundamental, uma vez que os edifícios contribuem substancialmente para as emissões globais de carbono, o consumo energético excessivo e a geração de resíduos.

As implicações de não adotar práticas sustentáveis são vastas e profundas. O aquecimento global, em grande parte causado pelas emissões de CO₂, está intrinsecamente ligado a eventos climáticos extremos, elevação do nível do mar e perda de biodiversidade. A escassez de água potável tornou-se uma preocupação crescente em muitas regiões do mundo, e a degradação ambiental impacta diretamente a qualidade de vida das comunidades.

Segundo (GIBBERD,2002), Desenvolvimento sustentável visa suprir as necessidades das gerações atuais sem prejudicar os objetivos de gerações futuras.

Nesse cenário, a sustentabilidade evoluiu para ser um elemento fundamental em projetos arquitetônicos contemporâneos, a busca pelas edificações sustentáveis se tornou uma necessidade incontornável. Na busca por reduzir o impacto ambiental e promover a eficiência energética, três elementos serão citados: energia fotovoltaica, a maximização da luz natural e o aproveitamento de água.

Segundo (GIBBERD,2002), Edifícios e obras sustentáveis visam otimizar os efeitos positivos nas esferas social e econômica, enquanto minimizam os impactos ao meio ambiente.

A energia fotovoltaica exemplifica como a arquitetura pode abraçar fontes de energia limpa. Painéis solares, quando integrados de forma harmoniosa à estrutura de um edifício, captam a energia solar e a convertem em eletricidade. Essa abordagem não apenas reduz a pegada de carbono da construção, mas também pode fornecer uma fonte sustentável de energia para iluminação, eletrônicos e sistemas de aquecimento/refrigeração.

A luz natural, por sua vez, desempenha um papel crucial na criação de espaços arquitetônicos agradáveis e eficientes. Projetos que maximizam o uso da luz do sol não apenas diminuem a necessidade de iluminação artificial, economizando energia,

mas também elevam o bem-estar dos ocupantes. Através de estratégias como a disposição cuidadosa de janelas, claraboias e materiais refletivos, os arquitetos têm a capacidade de criar ambientes que aproveitam ao máximo a luz do dia.

O aproveitamento de água surge como um terceiro pilar fundamental da sustentabilidade em projetos arquitetônicos. Isso abrange desde a coleta e armazenamento de água da chuva para uso em sistemas de irrigação até o tratamento e a reutilização de águas cinzas. Ao reduzir a demanda por água potável, esses sistemas contribuem para a preservação dos recursos hídricos e para a redução dos custos operacionais de um edifício.

Resumidamente, a busca pela sustentabilidade em projetos arquitetônicos vai além da estética e funcionalidade dos edifícios. Ela reflete um compromisso com a responsabilidade ambiental e a eficiência energética. A integração de tecnologias como energia fotovoltaica, a otimização da luz natural e a gestão da água são abordagens vitais para a criação de ambientes construídos que atendam às necessidades presentes sem comprometer o futuro do nosso planeta. Essas práticas não apenas beneficiam o meio ambiente, mas também resultam em economias a longo prazo e em espaços mais saudáveis e agradáveis para seus ocupantes.

4 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema, complementada pela coleta de dados em campo relacionados à vegetação e às condições das construções vizinhas. Além disso, foram realizadas fotografias para auxiliar o processo de modelagem do projeto, simultaneamente utilizou-se a planta de locação das edificações existentes no Campus I.

Para dar suporte à execução do projeto, utiliza-se ao plano diretor e ao código de obras de Ilha Solteira. Todos os dados e informações coletados foram incorporados a um software de visualização e modelagem tridimensional, onde desenvolvemos uma maquete eletrônica detalhada. Essas informações têm a finalidade de aprimorar a compreensão e a representação visual do edifício, assim como de suas áreas internas e externas, possibilitando a identificação de eventuais ajustes necessários no projeto.

Após a conclusão da maquete eletrônica, as informações contidas foram utilizadas em softwares de renderização, com a finalidade de transformar esse modelo em uma imagem realista. Por fim, os resultados foram analisados e discutidos em relação aos objetivos propostos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 SITUAÇÃO INICIAL

O desenvolvimento do projeto levou em consideração diversos fatores anteriormente mencionados. É de grande importância que o projeto não apenas considere, mas também valorize e promova um amplo uso por parte da comunidade acadêmica. Nesse contexto, planeja-se que o edifício sirva como um modelo exemplar para a Engenharia Civil, contendo áreas de convívio social, salas de exposição, anfiteatros, secretaria e sala dos docentes, divididas nas cinco principais áreas da Engenharia Civil: Construção Civil, Hidráulica e Saneamento, Estruturas, Geotecnia e Transportes.

A inspiração para o desenvolvimento do projeto provém de referências notáveis, como o MASP e a FAU USP. Sua arquitetura, de inspiração brutalista e modernista, incorpora elementos como concreto aparente, estruturas evidentes, estética minimalista, ênfase na iluminação e ventilação, contraste de texturas e aparente solidez. A estética resultante é marcante, combinando robustez com um toque industrial. O concreto aparente proporciona uma sensação de solidez, enquanto as estruturas visíveis e suspensas adicionam dinamismo. A estética minimalista destaca a simplicidade, as amplas aberturas priorizam a entrada de luz natural e ventilação, e o contraste de texturas confere complexidade. No conjunto, essas características conferem ao edifício uma identidade contemporânea, audaciosa e impactante.

O local escolhido para a implementação do projeto está estrategicamente situado dentro do campus central da universidade, próximo aos principais laboratórios da Engenharia Civil, como indicado na figura 8 por um retângulo vermelho.

Figura 8 - Mapa Câmpus I



Fonte: Adaptado de FEIS

O projeto do prédio é pautado por medidas sustentáveis, como a implementação de energia fotovoltaica na cobertura para atender à demanda energética do edifício. Além disso, grandes áreas envidraçadas e aberturas foram incorporadas para favorecer a entrada de luz natural, reduzindo a dependência de iluminação artificial. Por fim, o reaproveitamento de água é planejado por meio da captação de água de chuva, destinada à irrigação e a sistemas que não exigem água potável, como os sanitários. Esses sistemas integrados não apenas contribuem para a redução de custos operacionais, mas também promovem uma abordagem sustentável que caracteriza o edifício.

5.2 PROCESSO DE CRIAÇÃO

O projeto abrange um térreo concebido com uma área de convívio, dois pavimentos com a estruturas de salas de docentes e a secretária, um pavimento com um anfiteatro e uma área de convívio e uma cantina e uma cobertura. O térreo foi projeto com um vão livre para propiciar a implantação de uma área de convívio integrada com a natureza contendo um lago artificial e um jardim com árvores nativas integrado com as condições climáticas do local.

uma extensa área de convívio social integrada à natureza e às construções circundantes. Com a finalidade de assegurar a acessibilidade do edifício, foram incorporados um elevador, duas escadas laterais e duas rampas, conectando o térreo ao primeiro pavimento.

O segundo pavimento, ilustrado na Figura 9, se constitui de uma secretaria com acesso por meio de rampa, escada e elevador. Neste andar está proposto também uma sala de arquivo, banheiros masculino e feminino, salas de docentes, reuniões e salas para representações acadêmicas.

Figura 9 - Planta baixa simplificada do segundo pavimento



Fonte: Autoria Própria

No terceiro pavimento, os banheiros e a quantidade de salas do pavimento inferior são idênticos, mas complementados por um espaço de convívio que visa promover a integração social. Este ambiente foi concebido como uma área de descanso e comunicação entre os frequentadores do departamento, conforme a planta simplificada na figura 10.

Figura 10 - Planta baixa simplificada do terceiro pavimento



Fonte: Autoria Própria

O quarto pavimento, retratado na figura 11, inclui banheiros, uma área de convívio, um anfiteatro e uma área destinada a uma cantina.

Figura 11 - Planta baixa simplificada do quarto pavimento



Fonte: Autoria Própria

A cobertura é composta por três águas de telhas termoacústicas com núcleo em poliestireno expandido (EPS), compreendendo duas chapas metálicas que envolvem o material isolante.

As informações adquiridas foram empregadas na modelagem 3D, realizando-se a modelagem separada do campus central e do edifício do departamento. Elementos foram sugeridos para aprimorar a estética do edifício, sendo posteriormente combinados em uma única modelagem para a fase de texturas. Nessa etapa, são organizadas texturas para elementos que compartilham características iguais, sendo utilizadas temporariamente para facilitar a aplicação das texturas definitivas.

Propostas foram desenvolvidas para móveis e iluminação em ambientes internos e externos, incluindo banheiros, salas, áreas de convívio e o anfiteatro. A apresentação do projeto com os móveis busca proporcionar uma compreensão mais completa e detalhada do projeto. A construção de paredes divisórias estratégicas em “drywall” permite a adaptação dos ambientes, facilitando a ampliação de salas conforme necessário.

5.3 VISÃO EM 3D DO PROJETO

Com todas as informações anteriores chegou-se a esta proposta final para o novo departamento de Engenharia Civil.

Figura 12 – Vista frontal um



Fonte: Autoria própria

Figura 13 – Vista frontal dois



Fonte: Autoria própria

Figura 14 - Vista frontal três



Fonte: Autoria própria

Figura 15 - Vista frontal quatro



Fonte: Autoria própria

Figura 16 - Vista superior



Fonte: Autoria própria

Figura 17 - Vista lateral um



Fonte: Autoria própria

Figura 18 - Proposta do térreo



Fonte: Autoria própria

Figura 19 - Vista lateral dois



Fonte: Autoria própria

Figura 20 - Proposta para sala de docentes



Fonte: Autoria própria

Figura 21 - Vista interna do segundo pavimento



Fonte: Autoria própria

Figura 22 - Proposta para os banheiros



Fonte: Autoria própria

Figura 23 - Vista interna do terceiro pavimento



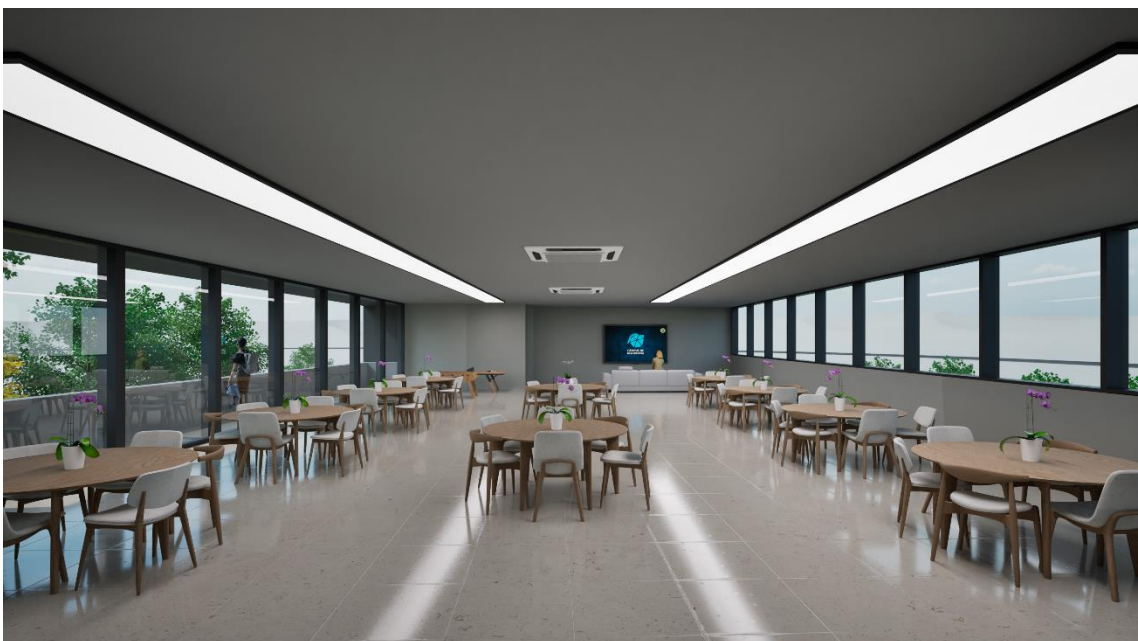
Fonte: Autoria própria

Figura 24 - Vista interna do quarto pavimento



Fonte: Autoria própria

Figura 25 - Vista interna da cantina



Fonte: Autoria própria

Figura 26 - Vista interna do anfiteatro



Fonte: Autoria própria

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho visa propor um projeto arquitetônico desenvolvido com elementos construtivos que caracterizem o aprendizado do curso de Graduação em Engenharia da FEIS, buscando-se uma integração com o meio ambiente e a sustentabilidade do espaço arquitetônico.

Inspirado pôr importantes referências, como o Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand e a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, o design adota uma estética moderna com grandes vãos de lajes nervuradas objetivando caracterizar os estudos e aprendizados no curso de graduação em Engenharia Civil. Vale destacar que a proposta de projeto procura fazer uma integração com as cinco áreas do conhecimento do curso de graduação em Engenharia Civil, sendo possível propor para o projeto uma estação de tratamento de esgoto, um sistema de captação de água pluvial e de ar-condicionado e um sistema estrutural moderno para grandes vãos que contribuirá com a estética do prédio com destaque pelo uso de concreto aparente, estruturas visíveis, minimalismo e ênfase na utilização da luz natural. Estrategicamente situado no campus central da universidade, o edifício adotará práticas sustentáveis, que contribui para a preservação do meio ambiente, mas também oferece benefícios econômicos, sociais e melhoria da qualidade de vida dos usuários.

Com um térreo proposto para convívio dos usuários e três pavimentos abrigando as diversas funcionalidades dos espaços, buscou-se com essa proposta a integração entre as cinco áreas do curso de Engenharia Civil da FEIS, bem como a possibilidade da edificação servir como modelo e de certa forma como laboratório das áreas do referido curso.

O principal objetivo do projeto é criar um ambiente acolhedor que promova a interação profissional e social, oferecendo excelente infraestrutura, qualidade de vida e comodidade aos usuários. O projeto propõe um vão livre no térreo, representando um desafio estrutural e um ícone para a Engenharia Civil. Contudo, será necessário realizar um estudo de viabilidade estrutural para otimizar custos, para garantir a exequibilidade da proposta.

Assim a proposta de projeto terá em seu escopo o conceito de custo benefício com a plena integração entre os aspectos relacionados a proposta de concepção arquitetônica e as propostas para as soluções estruturais, constituindo-se dessa maneira um ícone para a Engenharia Civil e todos os seus promotores

REFERÊNCIAS

ArchDaily. Arquitetura brutalista: o monstro que todos amam. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/957523/arquitetura-brutalista-o-monstro-que-todos-amam?ad_campaign=normal-tag>. Acesso em 2/11/2023.

ArchDaily. O palácio da Alvorada nas lentes de Jana França. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/777831/o-palacio-da-alvorada-nas-lentes-de-joana-franca>>. Acesso em 3/11/2023.

pod

ArchDaily. Clássicos da Arquitetura: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP)/ João Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-12942/classicos-da-arquitetura-faculdade-de-arquitetura-e-urbanismo-da-universidade-de-sao-paulo-fau-usp-joao-vilanova-artigas-e-carlos-cascaldi>>. Acesso em 3/11/2023.

ArchDaily. Clássicos da Arquitetura: MASP / Lina Bo Bardi. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/01-59480/classicos-da-arquitetura-masp-lina-bo-bardi>>. Acesso em 2/11/2023.

Faculdade de Engenharia – Câmpus de Ilha Solteira. Disponível em: <<https://www.feis.unesp.br/>>. Acesso em 30/11/2023.

Forbes. Why Getting A Liberal Arts College Education Is Not A Mistake. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/work-in-progress/2014/04/28/why-getting-a-liberal-arts-college-education-is-not-a-mistake/?sh=34b3e33e2a15>>. Acesso em 30/11/2023.

G1. Ranking das 10 universidades mais velhas do mundo que você respeita. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/especial-publicitario/quero-bolsa/bolsas-de-estudo/noticia/2018/08/31/ranking-das-10-universidades-mais-velhas-do-mundo-que-voce-respeita.ghtml>>. Acesso em 30/11/2023.

GIANNECCHINI, Ana Clara. Técnica e estética no concreto armado: um estudo sobre os edifícios do MASP e da FAUUSP. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

GIBBERD, Jeremy. The sustainable building assessment tool assessing how buildings can support sustainability in developing countries. In: Built Environment Professions Convention. Johannesburg, South Africa: Currint Events, 2002. p. 1-3.

MORAES, Miguel Correia de et al. Acessibilidade no Brasil: análise da NBR 9050. 2007.

SANVITTO, Maria Luiza Adams. Brutalismo paulista: uma análise compositiva de residências paulistanas entre 1957 e 1972. 1994.

SPERLING, David Moreno. O projeto arquitetônico, novas tecnologias de informação e o museu Guggenheim de Bilbao. 2002, Anais.. Porto Alegre: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2002. . Acesso em: 10 out. 2023.

University of Bologna. Disponível em: <<https://www.unibo.it/en>>. Acesso em 6/11/2023.