

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LUIZ FELIPE ESTRELLA ALVARES

PROFISSÃO E FORMAÇÃO DO ARQUITETO NA ERA DIGITAL:
PROPOSTA DE COMPLEXO DE ARQUITETURA E URBANISMO PARA A UFPA.

BELÉM - PA

2019

LUIZ FELIPE ESTRELLA ALVARES (201504340012)

PROFISSÃO E FORMAÇÃO DO ARQUITETO NA ERA DIGITAL:

PROPOSTA DE COMPLEXO DE ARQUITETURA E URBANISMO PARA A UFPA.

Trabalho Final de Graduação de
Arquitetura e Urbanismo da
Universidade Federal do Pará,
estabelecido como requisito de
avaliação para obtenção do grau de
bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Dr. Raul da Silvia
Ventura Neto

BELÉM - PA

2019

LUIZ FELIPE ESTRELLA ALVARES (201504340012)

PROFISSÃO E FORMAÇÃO DO ARQUITETO NA ERA DIGITAL:

PROPOSTA DE COMPLEXO DE ARQUITETURA E URBANISMO PARA A UFPA.

Trabalho Final de Graduação de
Arquitetura e Urbanismo da
Universidade Federal do Pará,
estabelecido como requisito de
avaliação para obtenção do grau de
bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em: ____/____/____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Raul da Silva Ventura Neto
Orientador

Prof. Dra. Celma de Nazaré Chaves de Souza Pont Vidal
Avaliadora

Prof. Dr. Luiz de Jesus Dias da Silva
Avaliador

Conceito: _____

“Palavras são, na minha nada humilde opinião, nossa inesgotável fonte de magia. Capazes de causar grandes sofrimentos e também remedia-los.” (J.K. Rowling)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Ercilene Gonçalves e Luiz Flávio Estrella, pelo apoio incondicional as minhas escolhas e aos meus estudos, proporcionando tudo que eu precisei e um pouco mais, com todo amor e carinho que eu podia receber. Também sou grato a todos da minha família que sempre se preocuparam e se disponibilizaram para me dar total apoio durante toda a trajetória.

Agradeço ao meu amor Silvia Luiza, por todo o carinho que ela traz a minha vida e o esforço diário para demonstrar o seu apoio e preocupação. É a pessoa que mais escutou deste trabalho, lutando contra as minhas inseguranças e esteve sempre presente nos melhores e piores momentos.

Sou grato aos meus irmãos, Luiz Flávio Júnior e Luiz Eduardo, pelo apoio e pelas risadas diárias, que contribuem para um dia a dia mais leve.

Agradeço aos meus amigos de turma, que trilharam esse caminho junto comigo. Aos meus amigos da KGB, Lucas Santos e Ícaro Strauss, por uma amizade igualmente preenchida por amor e risadas, sempre unidos independente da situação. A minhas amigas Amanda Lima, Giulia Furtado e Leila Hamel por sempre oferecer todo tipo de ajuda e aguentar as minhas piores piadas e a Érika Evangelista, Brenda Barroso e Leticia Vicente por sempre estarem dispostas a compartilhar qualquer tipo de conhecimento e aturar as maiores loucuras causadas pela KGB.

Agradeço aos meus amigos do colégio, Tales Matheus, Norberto Kzan, Felipe Carneiro, Renan Rocha, Uriel Bestene e Paulo Victor por todos os bons momentos de jogatina ao longo do ano que contribuem para os dias de descanso.

Meu muito obrigado a todas as pessoas que trabalham comigo no escritório CB Arquitetos, que contribuíram para minha formação com todo conhecimento compartilhado, além da amizade e bons conselhos.

Por fim, agradeço aos diversos mestres que contribuíram para minha formação dentro da universidade, especialmente o professor Raul Ventura Neto que foi paciente, compreensível e atencioso durante toda a elaboração deste trabalho, proporcionando o caminhar mais tranquilo possível.

RESUMO

A partir do estudo da profissão e do ensino da arquitetura na atual era digital, este trabalho propõe a elaboração de um projeto para um complexo de arquitetura e urbanismo dentro da Universidade Federal do Pará. Busca-se observar o progresso a partir das revoluções industriais, para entender de que maneira estas se relacionam com o ensino, compreendendo como a indústria está ligada não só com a profissão, mas também com o que é visto dentro das universidades. Nessa evolução, propõe-se alcançar o atual momento da quarta revolução industrial, onde existe o advento de novas tecnologias em uma frequência muito rápida, o que exige adaptação e flexibilidade por parte dos espaços de ensino. O projeto proposto busca então organizar as informações coletadas para a elaboração de um programa de necessidades coerente com o espaço em que será a intervenção e com a era digital, estabelecendo uma discussão acerca de um espaço de ensino com qualidade.

Palavras chave: Ensino de Arquitetura, Revolução Industrial, Faculdade de Arquitetura, Era digital.

ABSTRACT

From the study of the profession and the teaching of architecture in the current digital age, this work proposes the elaboration of a project for a complex of architecture and urbanism within the Federal University of Pará. It seeks to observe the progress from the industrial revolutions, to understand how they relate to teaching, understanding how industry is linked not only with the profession but also with what is taught in universities. In this evolution, it is proposed to reach the present moment of the fourth industrial revolution, where the advent of new technologies proceed at a very fast frequency, which requires adaptation and flexibility from the teaching spaces. The proposed project then seeks to organize the information collected for the elaboration of a architectural program coherent with the space in which the intervention will take place and with the digital age, establishing a discussion about a quality teaching space.

Keywords: Architecture Teaching, Industrial Revolution, Faculty of Architecture, Digital Age.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Catedral de Notre-Drame	16
Figura 2: Catedral de Florença	17
Figura 3: Escada na Rue de Turin, de Victor Horta	18
Figura 4: A Bauhaus em Dessau, de Walter Gropius	19
Figura 5: Wexner Center for the Visual Arts and Fine Arts Library, de Einsenman Architects.....	20
Figura 6: Interface Revit, programa da Autodesk em BIM.....	21
Figura 7: FreshH20 eXP, do grupo Nox.	24
Figura 8: Cidade da Música, Christian Portzamparc.	26
Figura 9: Casa da Música, Rem Koolhaas.	26
Figura 10: Walt Disney Concert Hall, Frank Gehry.....	28
Figura 11: : City of Culture of Galicia, Peter Einsenman.	29
Figura 12: Área de Intervenção.	35
Figura 13: Carta Solar de Belém.	36
Figura 14: Rosas dos ventos de Belém.....	37
Figura 15: Localização do Terreno para o anexo.	38
Figura 16: Terreno para o anexo.....	38
Figura 17: Localização do terreno para passarela no Bosque.	39
Figura 18: Terreno para passarela no Bosque.....	40
Figura 19: Organograma Complexo.	42
Figura 20: Planta Baixa do edifício antes da reforma de 2010.	43
Figura 21: Layout Atual.	43
Figura 22: Organograma FAU.....	46
Figura 23: Proposta de Layout FAU - Térreo.	47
Figura 24: Sala de desenho técnico e Informática - FAU.....	47
Figura 25: Proposta de Layout FAU - Superior.	48
Figura 26: Organograma - CEP.....	50
Figura 27: Proposta de Layout - CEP.....	51
Figura 28: Sala de Aula para projeto - CEP.	51
Figura 29: Organograma – Chalé de Ferro	53
Figura 30: Proposta de Layout – Chalé de Ferro.	54
Figura 31: Vista Aérea – CEP.	55

Figura 32: Comparação gráfica dos Elementos de cada edifício.	56
Figura 33: Proporção de esquadrias.	57
Figura 34: Fachada – CEP.	57
Figura 35: Pátio externo – CEP.	58
Figura 36: Corte Gráfico - CEP.	59

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
Capítulo 1: Indústria e Arquitetura: Trajetória até a Era Digital	13
1.1. Efeitos na profissão do arquiteto	14
1.2. A arquitetura na era digital	20
Capítulo 2: O Ensino da Arquitetura no Brasil	29
2.1. A formação do Arquiteto e a Indústria Nacional	29
2.2. A Formação do Arquiteto na Era Digital	32
Capítulo 3: Proposta de Complexo de Arquitetura e Urbanismo para a Universidade Federal do Pará	34
3.1. Área de Intervenção e Terreno	34
3.2. Programa de Necessidades e Distribuição de Ambientes	40
3.2.1. Ateliê de Arquitetura e Urbanismo	42
3.2.1.1. Projeto Original e Reforma	42
3.2.2.2. Nova Proposta	44
3.2.2. Centro de Ensino de Projeto (CEP)	48
3.2.3. Chalé de Ferro	52
3.4. Construção da Forma e Linguagem Visual	54
Considerações Finais	59
REFERÊNCIAS.....	61

INTRODUÇÃO

Uma das características mais fascinantes e marcantes da humanidade, possivelmente é a mudança, com a constante passagem do tempo, o que já existe pode mudar ou se transformar e coisas novas irão aparecer. A arquitetura como atividade humana não se desprende disso, e é constantemente afetada em todos os seus níveis pelos mais diversos acontecimentos na sociedade, seja no trabalho, no ensino ou na mídia. Com o surgimento da era da informação no século XXI, as mudanças parecem ocorrer em um ritmo cada vez mais intenso e o número de variantes que parecem afetar a prática da arquitetura aparenta ser cada vez maior.

Com o grande avanço da tecnologia dentro de áreas do entretenimento, como cinema e jogos eletrônicos, verifica-se que a arquitetura também pode encontrar maneiras de se beneficiar desta nova virtualidade e a partir disso, novos fenômenos sociais afetam a prática do arquiteto. Com novas ferramentas, novas possibilidades construtivas e de concepção surgem, o pensamento industrial vai ficando para trás dando lugar a uma lógica pós-moderna virtual, onde a sociedade e o mercado financeiro terão um impacto direto na atuação do arquiteto. Será discutido então como alguns autores enxergam essa dinâmica e de que maneira a situação tem afetado a profissão de maneira tanto positiva quanto negativa.

Nesse contexto da era digital, busca-se discutir também como o ensino da arquitetura pode se adequar a estas novas demandas da profissão, tanto para facilitar a prática onde a virtualidade pode ser aplicada, como para guiar um estudo não alienado das atuais grandes obras construídas e veneradas pela crítica, entendendo os métodos utilizados por cada um destes *star architects* (ARANTES, 2010), e qual a motivação destes para a utilização destes mecanismos.

Aliado ao estudo das mudanças no ensino da arquitetura, este trabalho apresenta a proposta de um complexo de arquitetura e urbanismo para a Universidade Federal do Pará, avaliando de que maneiras o espaço pode se adequar a novas tecnologias surgidas ao longo dos últimos anos utilizando o espaço já existente da atual Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da Universidade Federal do Pará (UFPA) em conjunto com a proposta de um novo edifício para ensino de Projeto e o Chalé de Ferro, pertencente a faculdade.

O **objetivo geral** deste trabalho é trazer uma discussão relacionando o ensino e a prática da arquitetura com a constante evolução das tecnologias, trazendo o debate para a contemporaneidade da era digital e abrindo questionamentos relacionados ao atual padrão de ensino arquitetônico nacional. Busca-se ao final da discussão a proposta de projeto arquitetônico para um complexo de ensino de arquitetura e urbanismo integrado às necessidades propostas pela quarta revolução industrial. Como **objetivos específicos**: analisar a trajetória da arquitetura e da indústria, culminando no período digital, identificar as influências da indústria na grade curricular de faculdades nacionais e a proposta de um complexo de ensino de arquitetura e urbanismo.

A relevância deste trabalho advém em se discutir de que maneiras a influência da indústria em profissões pode ser negativa ou positiva, gerando impactos financeiros e sociais. Estes pontos se apresentam principalmente na discussão da atuação dos arquitetos contemporâneos. Além desse ponto, o trabalho justifica-se como uma reflexão para a atual estrutura de ensino das escolas de arquitetura do país, no caso estudado para a proposta, a FAU – UFPA.

O trabalho é dividido em dois capítulos, o primeiro comenta a prática da arquitetura dentro do contexto profissional, inicialmente tratando da quarta revolução industrial e suas implicações, caminhando para um breve histórico da função do arquiteto e finalmente comentando como se dá a atuação deste na era digital. O segundo capítulo trata do ensino da arquitetura a partir de uma ótica nacional, abordando a evolução curricular em duas universidades brasileiras, a FAUUSP e a FAU – UFPA, e posteriormente, tratando destas no período contemporâneo, para entender o atual contexto e questionar o que pode ser feito para se adequar ao futuro. Ao final, apresenta-se a já citada uma proposta para o complexo de arquitetura da FAU – UFPA.

Capítulo 1: Indústria e Arquitetura: Trajetória até a Era Digital

A primeira revolução industrial ocorrida na Europa durante o século XVII trouxe uma imensa mudança de paradigmas que afetou possivelmente toda a humanidade daquele momento em diante, graças ao surgimento de uma nova tecnologia: a máquina a vapor. Mudanças sociais e econômicas ocorreram na época e o mundo do trabalho deixou de lado os serviços artesanais em prol da produção fabril (BRITO, 2017), o foco em quantidade e produção máxima traria problemáticas para o funcionário que trabalhava horas a fio na mesma atividade.

A segunda revolução industrial no século XIX surge como consequência da descoberta de diversas novas fontes de energia como o petróleo e as usinas hidrelétricas. Dentro das fábricas surge a divisão do trabalho e a produção em série, visando aumentar a produtividade e alterando a dinâmica do trabalhador com o produto. Por fim, depois da metade do século XX, a terceira revolução industrial é reconhecida a partir do avanço na robótica e na informática em diversas áreas, possibilitando a substituição do trabalhador comum por máquinas dentro da indústria (BRITO, 2017), distanciando o funcionário do processo produtivo em si.

No entanto, o comportamento do homem no século XXI tem mudado de maneira gradual a cada ano como resposta ao constante surgimento de novas tecnologias que trabalham com o mundo virtual e a internet para afetar diversas atividades praticadas pela humanidade. Neste contexto, é cunhado o termo da “quarta revolução industrial” ou “indústria 4.0” que vai utilizar a combinação de diversas tecnologias novas capazes de unir o mundo físico com o mundo virtual, de maneira a transformar a indústria e o mundo do trabalho (MARTINS, 2016).

A quarta revolução industrial traz diversas inovações que vão caracterizar as novas dinâmicas no mundo do trabalho, da mesma maneira que as revoluções anteriores e por isso é importante definir alguns conceitos novos. A “computação em nuvem” é a utilização da internet como meio para o fornecimento de serviços, através de servidores, banco de dados, redes e software (BRITO, 2017), sendo a principal tecnologia responsável pelo rápido compartilhamento de informações remotamente. O termo “internet das coisas” define em geral qualquer equipamento do dia-a-dia que pode se conectar à internet em busca da automatização de certos processos, um

exemplo simples seria a maioria dos atuais *smartphones* capazes de se conectarem à rede internacional para exibir a hora correta. Por fim “realidade virtual e “realidade aumentada” representam o universo tridimensional dentro de um computador, permitindo que o usuário experimente um espaço virtual através dos sentidos (KIRNER; KIRNER, 2011).

As inovações citadas exibem como ponto comum a “virtualidade”, ou seja, não ocorrem no campo real, apesar de afetarem este. A virtualização é parte essencial para modificar o modo de trabalho nas mais diversas profissões, grandes empresas no mundo inteiro têm adotado esse processo como estratégia para diminuição de custos e maior mobilidade funcional, utilizando diversos tipos de tecnologias para viabilizar o trabalho a distância (PARDINI et al., 2013). A exemplo disso, a já citada computação em nuvem permite que, entre outras possibilidades, um documento ou trabalho seja editado e outro funcionário possa acompanhar ou também editar em tempo real, levando em conta que o arquivo esteja na nuvem e ambos estejam conectados à rede, independente da distância física.

Dentro da quarta revolução industrial, além das já citadas inovações tecnológicas, surge um novo perfil de profissional adequado a estas mudanças, que precisará aprender a trabalhar em conjunto com máquinas e robôs colaborativos, e precisa se acostumar a não ser responsável por apenas uma parte específica da linha de montagem, mas por todo o processo produtivo. Além disso, a flexibilidade e a curiosidade para o contínuo aprendizado também são essenciais, haja vista que a indústria busca se renovar constantemente com novos programas e novas soluções em busca da maior produtividade (ESTÚDIO ABC, 2017). As novas demandas irão gerar também impactos negativos para muitos operários dentro da produção em larga escala ou mesmo na construção civil, como veremos mais à frente.

1.1. Efeitos na profissão do arquiteto

Como já abordado até aqui, o surgimento de novas tecnologias exerce grande influência sobre as mais diversas profissões e com a arquitetura não é diferente. Historicamente a profissão do arquiteto sempre esteve diretamente ligada ao espaço, desde o tratado de Vitruvius que solidificou a tríade “Firmitas, Utilitas, Venustas”. Ou seja, a arquitetura deve gerar um espaço estável, funcional e belo

(CHUAN, 2015). Porém, para além desta definição, nota-se que a arquitetura também é influenciada pela sociedade de certo período e busca atender as demandas necessárias de acordo com a tecnologia disponível.

Iniciando a nossa análise no período clássico, dentro do contexto da Grécia antiga, durante o apogeu da democracia ateniense, muitos templos foram construídos em mármore para exemplificar a nobreza, o uso desse material era mais refinado e resistente do que a madeira, que era usada anteriormente (GOMBRICH, 2000). Nesse período surge também um forte rigor para a construção de obras arquitetônicas, com ordens e estilos definidos que respeitavam leis matemáticas (GOMBRICH, 2000). Esse conhecimento permitiu um melhor e mais aprimorado estudo de como os arquitetos dessa época desenvolviam os seus trabalhos.

Durante o período da Idade Média, diversos avanços construtivos foram evidenciados em obras de igrejas, principalmente em métodos de tentativa e erro. Gombrich (2000) explica que igrejas durante o período românico representavam um marco para as pequenas vilas, normalmente era a maior construção e funcionava como ponto de encontro na cidade. A construção exigia um processo de transporte de pedras, ereção de andaimes e emprego de trabalhadores itinerantes, já pode se verificar então um canteiro de obra com certa organização, buscando a construção de templos religiosos. Uma das grandes dificuldades do período era como executar telhados imponentes para essas igrejas, diversos experimentos foram feitos nesse sentido, a conclusão foi a construção de abóbadas com “nervuras” que se tornaram marca das igrejas do período.

Ainda dentro do período medieval, surge o estilo Gótico a partir do século XII, que traz diversas inovações tecnológicas no campo construtivo, as abóbadas se tornaram ainda mais leve, surgem os arco ogivais, basicamente dois segmentos de arcos unidos, facilitando a variação construtiva no tamanho do arco e por fim, os arcobotantes auxiliavam na sustentação e forneciam a aparência clássica de uma catedral gótica. Todas essas características estão aliadas a uma escala grandiosa, alcançada também pelo grande avanço tecnológico do período (GOMBRICH, 2000).

Figura 1: Catedral de Notre-Dame



Fonte: Ministère de la Culture. Disponível em:
<https://www.pop.culture.gouv.fr/notice/merimee/PA00086250>. Acesso em 7 de julho de 2019

Ao fim da Idade média, durante o século XV, com o crescimento das cidades grande parte de artistas, artesãos e construtores estavam organizados em corporações. Estas funcionavam de maneira semelhante aos atuais sindicatos, garantiam tanto direitos para os seus membros, como mercado para poder oferecer seus serviços. Gombrich (2000) comenta que apesar das corporações terem contribuído muito para arte, dedicando verbas a construção de igrejas por exemplo, muitas vezes impediam que trabalhadores fora do grupo conseguissem trabalho, exercendo uma espécie de monopólio apenas para os membros. É interessante observar esse fenômeno como uma primeira organização formal de artistas, buscando defender seu trabalho e sua profissão, ainda que a figura do arquiteto como conhecemos hoje, ainda não esteja formada.

Avançando mais um ano, um dos períodos mais notáveis da história da humanidade surgiria com o renascimento no século XVI. De acordo com Gombrich (2000) este é um período de grandes descobertas, onde artistas italianos se voltaram para a matemática e para a anatomia, criando a técnica da perspectiva. A profissão do arquiteto é fortemente afetada por esse novo período, era necessário ter conhecimento erudito clássico para ser considerado um construtor, como conhecer as “ordens” em templos gregos, decifrando um vasto arcabouço de conhecimento

deixado por anos de história. Com toda essa bagagem de informação, estes artistas eruditos tinham a ambição de projetar templos e arcos triunfais, no entanto eram, em grande parte, limitados a construir palácios e igrejas, gerando insatisfação para alguns durante a época (GOMBRICH, 2000). Verifica-se nesse período que nem sempre o surgimento de novas tecnologias se adequa as demandas da sociedade, além disso, nota-se um desejo por parte do arquiteto em desenvolver a autoria e deixar claro o seu conhecimento dentro do contexto projetual. Como caso mais notável de fama e autoria, cita-se o arquiteto Filippo Brunelleschi, com um vasto conhecimento da arquitetura gótica, foi capaz de desenhar o projeto para cobrir o zimbório da catedral de Florença, com uma imensa cúpula (GOMBRICH, 2000) que até os dias atuais é símbolo da cidade.

Figura 2: Catedral de Florença

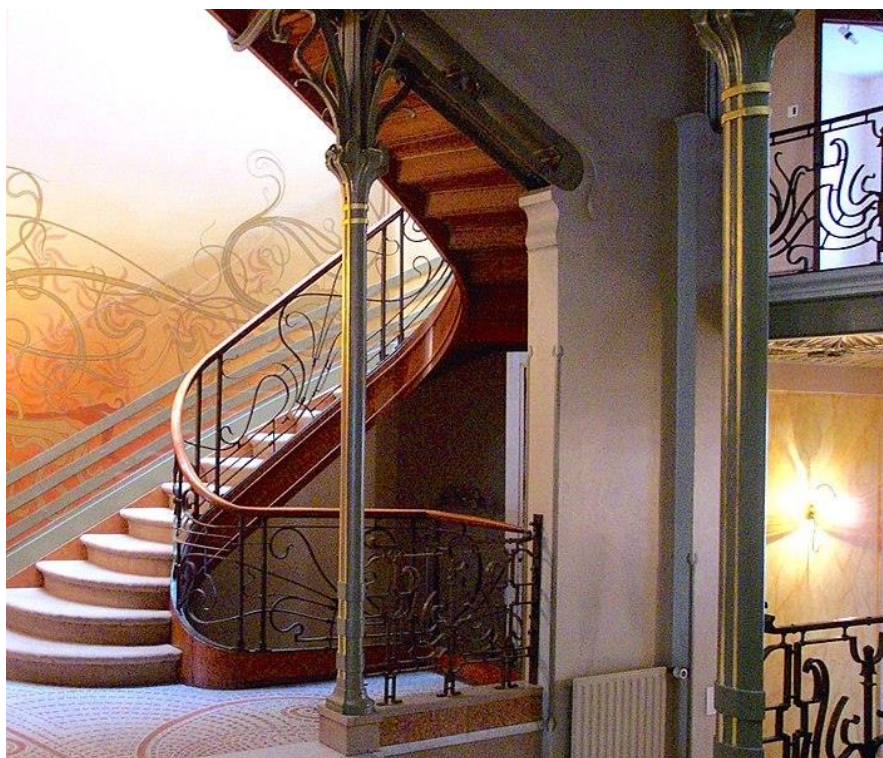


Fonte: Ron Gatepain. Disponível em:
<https://escola.britannica.com.br/artigo/Floren%C3%A7a/483000/recursos/220710>. Acesso em 7 de julho de 2019

Como já abordamos anteriormente, dentro do século XIX temos a influência das duas primeiras revoluções industriais na sociedade, portanto também há uma relação com a profissão do arquiteto. A principal característica da revolução industrial foi a produção em massa, que de acordo com Gombrich (2000) ocasionou uma imensa construção de novas edificações em áreas vazias, porém, esses edifícios não tinham estilos naturais e buscavam imitar os padrões de estética e beleza de períodos

anteriores, sem que suas funções se adequassem a esses estilos, igrejas eram sempre góticas, teatros barrocos e ministérios e palácios renascentistas. A tecnologia oferecida pelo período facilitou a cópia e a repetição. Alguns anos depois, havia muitos arquitetos insatisfeitos com o rumo que a profissão tinha tomado, como resposta nasce a arquitetura de ferro e aço com um estilo ornamental próprio de curvas sinuosas, identificado como *Art Nouveau* (GOMBRICH, 2000). O *Art Nouveau* nasce com um material tipicamente industrial, o ferro, porém busca quebrar a sequência de repetição vista na arquitetura da época, oferecendo um novo estilo arquitetônico como não se via desde a renascença de Brunelleschi (GOMBRICH, 2000).

Figura 3: Escada na Rue de Turin, de Victor Horta



Fonte: Henry Townsend. Disponível em:
https://images.adsttc.com/media/images/5b2d/8153/f197/cc88/af00/0051/slideshow/708px-Tassel_House_stairway.jpg?1529708879. Acesso em 7 de julho de 2019

Já na primeira metade do século XX a arquitetura passa por outro momento notável, com o surgimento do movimento modernista, tecnologias construtivas como o aço e o concreto, fora o extensivo uso do vidro, possibilitaram a “planta livre” na casa com poucas paredes e espaços integrados, além de uma forte conexão entre o espaço interior e o exterior (ZEVI, 2009). O funcionalismo era a ideia no centro desta arquitetura, ou seja, “a convicção de que, se algo é unicamente projetado para corresponder à sua finalidade e função, podemos deixar que a beleza cuide de si

mesma.” (GOMBRICH, 2000, p.404). Nesse contexto ornamentos e formas consideradas desnecessárias foram retiradas em projetos essencialmente racionais.

Figura 4: A Bauhaus em Dessau, de Walter Gropius



Fonte: Bauhaus Design. Disponível em: <https://blog.bauhausdesign.com.br/2019/03/13/100-anos-da-escola-bauhaus/>. Acesso em 7 de julho de 2019

Esse período marcou diversos anos de uma arquitetura racionalista, portanto, como se pode prever historicamente, outros profissionais buscariam quebrar estes paradigmas. Durante a década de 80, alguns arquitetos irão substituir a racionalidade excessiva do modernismo por um foco na abstração dos espaços, buscando a conceituação da forma em si a partir de jogos geométricos (PIAZZALUNGA, 2005). Funcionando como oposição ao que se via até então, essa nova maneira de se pensar o espaço é “experimentalista e inovadora” (MONTANER 2001, p.45 apud PIAZZALUNGA 2005, p.36).

Figura 5: Wexner Center for the Visual Arts and Fine Arts Library, de Einsenman Architects



Fonte: Site oficial do arquiteto. Disponível em <https://eisenmanarchitects.com/Wexner-Center-for-the-Visual-Arts-and-Fine-Arts-Library-1989>. Acesso em 7 de julho de 2019

1.2. A arquitetura na era digital

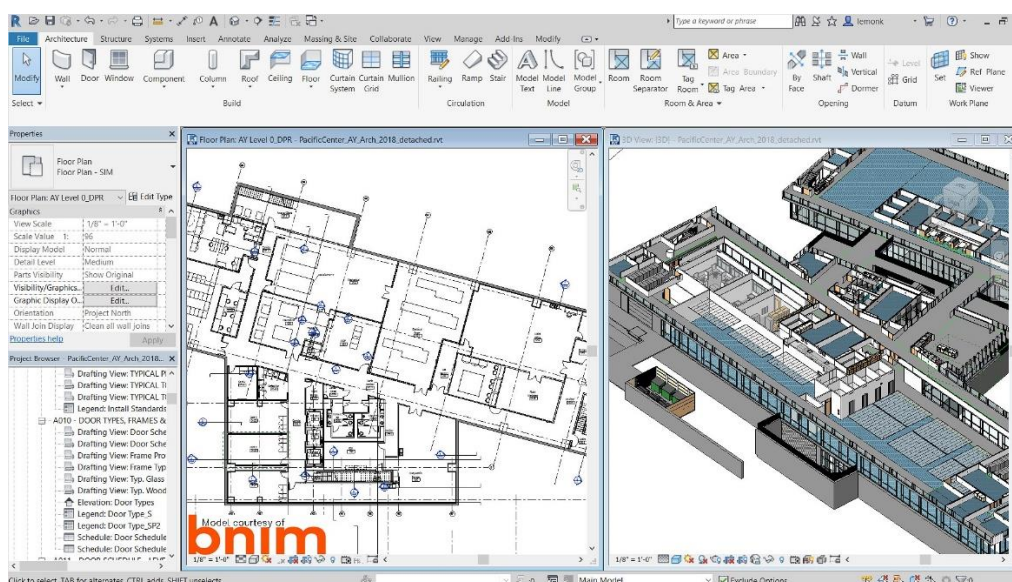
De acordo com Zevi (2009) plantas, fachadas e elevações são representações abstratas de uma construção, que facilitam a execução da obra com medidas e informações, no entanto, pouco ajudam para a visualização do efeito final que aquele espaço tridimensional será capaz de exercer. Dentro de um projeto, o arquiteto precisa transmitir as suas ideias e seus objetivos de maneira clara para todos envolvidos na obra, não só os clientes, mas como também os profissionais responsáveis pela execução. Antes da era digital encontros presenciais entre as pessoas trabalhando em uma construção eram essenciais para a negociação e proposta de soluções (GRILO et al., 2009).

A integração entre a arquitetura e o mundo virtual se inicia a partir da década de 80 com a utilização do sistema CAD – *Computer Aided Design* – em projetos, estes permitiram a automatização de desenhos e uma grande otimização de tempo e organização (KALE E ARDITI, 2005 apud SCHEER et al, 2007). O CAD se tornou o sistema mais fácil para arquitetos se adaptarem, em vista que o programa funcionava “como uma prancheta digital inespecífica, habilitada para realizar desenhos técnicos genéricos” (ARANTES, 2010, p. 110). A ferramenta substituiu o

traço a mão na prancheta, por cliques no mouse e atalhos no teclado do computador, que permitem o desenho de pranchas gráficas uma a uma para a posterior impressão (ARANTES, 2010).

Até hoje a tecnologia CAD ainda é utilizada, porém novas ferramentas surgiram, a modelagem 3D se tornou essencial para muitos arquitetos, permitindo uma mais imersiva visualização do espaço, principalmente em 2006 com a aquisição do “Sketchup” pela empresa Google, que abriu uma enorme biblioteca online de modelos tridimensionais (KIRNER; KIRNER, 2011). Por fim, desde a década de 90 o sistema BIM – *Building Description System* – tem se destacado dentro da arquitetura, este é diferente de um modelador 3D comum no momento que permite a elaboração de um modelo virtual recheado de informações necessárias para orçamentos, previsão de construção, tipos de materiais, entre outras informações, trazendo uma forte integração entre arquiteto, engenheiro e construtor (MENEZES, 2011). Atualmente o sistema BIM é considerado o mais adequado para a execução profissional de projetos, por ser mais completo e integrado com a atual era da informação.

Figura 6: Interface Revit, programa da Autodesk em BIM.



Fonte: Autodesk. Disponível em:

<https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/products/autodesk-revit-family/fy20/overview/images/analyze-simulate-connect-02-large-1920x1080.jpg>. Acesso em 7 de julho de 2019

Nesse contexto da arquitetura contemporânea integrada a virtualidade, surge a possibilidade de esta se realizar por completo no meio virtual. A autora Renata Piazzalunga (2005) comenta acerca da criação não apenas de espaços concretos e

físicos, mas também de espaços virtualizados, simulados e atualizáveis possibilitados pelo ciberespaço. Com a forte abstração adquirida pela arquitetura na década de 80 aliado ao avanço tecnológico que viria nos anos seguintes, se desenvolve a ideia de projetar para um espaço diferente do real, o ciberespaço, onde as formas obedecem a regras diferentes com outras limitações, ou seja, uma nova linguagem (PIAZZALUNGA, 2005).

As etapas de elaboração de projeto no espaço virtual são diferentes, haja vista que concepção, desenvolvimento, produção e construção podem acontecer todos no mesmo lugar, se resumindo a um único ato, e excluindo a lógica linear entre eles. Piazzalunga (2005) conclui isto com a seguinte informação de Peter Zellner (1999):

A arquitetura já não precisa ser gerada por convenções estáticas de plano, seção e elevação. Em vez disso, as construções podem ser agora totalmente idealizadas por modelagem tridimensional, perfilação, prototipagem e implementação se softwares, interfaces e hardware, anulando assim as etapas entre conceituação e fabricação, produção e construção, cálculos e experiência espacial. (p. 13 apud p. 46)

A virtualidade nesse caso é capaz de causar mudanças profundas dentro da prática arquitetônica, adentrando o campo filosófico da questão. Tomando partido da abstração no mundo virtual, o arquiteto tem liberdade para pensar espaços inconcebíveis anteriormente, formas que podem ser mutáveis e discordar de todas as regras propostas por cálculos estruturais padrões.

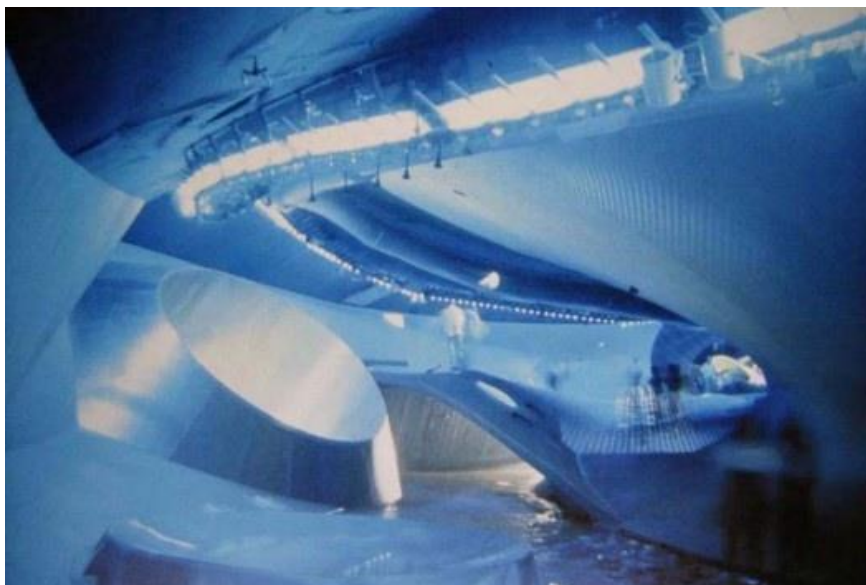
Talvez a situação que demonstre maior sucesso para a arquitetura, seja o caso da realidade aumentada citada por Piazzalunga (2005) como a principal potencialidade para a arquitetura contemporânea, em vista que neste domínio “espaço físico e virtual coexistem” (p. 69). Com o benefício de duas realidades, arquitetos podem usufruir da melhor maneira para produzir projetos com soluções inéditas capazes de criar caminho para uma nova arquitetura.

Agregado a todo esse contexto do mundo virtual dentro do âmbito técnico da arquitetura, existe ainda os efeitos mais recentes que a tecnologia tem proporcionado na sociedade. Atualmente, as pessoas dividem a atenção dentro do mundo físico e do mundo virtual, smartphones e smartwatches mantém as pessoas

sempre presentes em um outro lugar (CHUAN apud DURING, 2015). As redes sociais exercem um grande papel nesse contexto, estas oferecem uma plataforma com ferramentas para que se compartilhe qualquer tipo de informação (CHUAN, 2015). Dessa maneira a arquitetura é vista e compartilhada por todo o mundo em segundos, abrindo novas possibilidades de divulgação e até mesmo alterando o pensamento projetual, que atualmente se inicia com a busca na infinita biblioteca de referências visuais na internet (CHUAN, 2015). Verifica-se então, que a atual dinâmica social está cada vez mais apta a experimentar a arquitetura contemporânea proposta pela autora Renata Piazzalunga.

A obra “FreshH2O eXPO” é citada por Piazzalunga (2005) como um exemplo de arquitetura virtualizada. O espaço consiste em um pavilhão com exposições temporárias para divulgar o planejamento de distribuição de água, patrocinado pelo governo holandês. O trabalho é do grupo de holandeses “Nox” que buscou integrar espaço e informação, alcançado a lógica da realidade aumentada. A estrutura consiste em 14 elipses, que juntas formam uma geometria orgânica com maleabilidade. A edificação foi construída em uma área que a maré pode afetar a edificação, estando dentro e fora dos espaços internos, que possuem sensores táteis, de luz e de prensão, capazes de alterar a percepção dos visitantes a obra. A exposição durou de 1994 a 1997 e ficou marcada como uma obra paradigmática para a arquitetura digital (PIAZZALUNGA, 2005).

Figura 7: FreshH20 eXP, do grupo Nox.



Fonte: Vitruvius. Disponível em: <http://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/11.125/3541>. Acesso em 7 de julho de 2019

Contrapondo a ótica conceitual e futurista da arquitetura digital por parte de Piazzalunga, o autor Pedro Arantes traz uma visão mais prática e atual do mesmo tema. Dentro da concepção que o espaço virtual é capaz de gerar formas inéditas e exclusivas do espaço cibernético, no mundo real essa questão irá se ligar diretamente com o conceito de “renda da forma”. De acordo com Arantes (2010) renda da forma se refere a um novo tipo de valor gerado pela forma ou a imagem que um arquiteto é capaz de elaborar para o seu projeto, de tal maneira que quanto mais exclusiva, única e responsável por uma sensação de espetáculo, maior será a atração gerada por essa obra e maior será o valor obtido a partir de ganhos monopolistas. O que possibilita, em grande parte, a criação de edifícios cada vez mais mirabolantes, que proporcionem experiências consideradas únicas e transcendentais, são as ferramentas digitais capazes de gerar a concepção desse tipo de forma.

A atual condição imposta pela renda da forma é completamente diferente do contexto observado durante o período do modernismo, na primeira metade do século XX, que tinha como principal aliado o capital industrial, consequentemente facilitando a produção em série, com a repetição de diversos materiais e constante racionalidade nas formas ortogonais e abstratas (ARANTES, 2010). Na arquitetura contemporânea o que se observa é a constante preocupação com a diferenciação e o constante foco em espaços de circulação e consumos como “shopping centers, aeroportos, hotéis, spas, estádios, museus etc.” (ARANTES, 2010, p. 34).

Os arquitetos responsáveis por essa arquitetura monopolista são denominados *star architects* (arquitetos-estrela), estes buscam através de seus projetos estabelecer uma marca, com exuberâncias de todos os tipos, para poder vender o conceito de transcendência oferecido pelo espaço projetado (ARANTES, 2010). Arantes (2010) compara a lógica das marcas gerada pela obra de um arquiteto com a atual hegemonia financeira “segundo a qual a imagem e o nome da marca sobrepõem-se ao valor-trabalho das mercadorias que a empresa produz” (p. 34). Diversas empresas de grife internacionais, pertencentes a setores como da moda ou automobilístico, tem buscado contratar *star architects* para a execução de suas lojas e sedes, onde possam valorizar a marca a partir de uma construção única que represente o luxo e a exclusividade oferecida pela empresa. Não é o propósito vender a mercadoria em si, pelo menos não nesse momento, mas sim experiências, estilos de vida e valores imateriais (ARANTES, 2010).

Como base para o trabalho dos arquitetos estrela, se encontra justamente a arquitetura virtual, onde estes projetam, elaboram ornamentos e soluções espaciais. Arantes (2010) crítica os momentos em que alguns destes arquitetos se descolam da realidade com a utilização destas ferramentas. Dois exemplos citados pelo autor são a Cidade da Música (Rio de Janeiro), projeto de Christian Portzamparc e a Casa da Música (Porto) de Rem Koolhaas. O primeiro projeto corresponde a uma obra milionária com vagas referências a arquitetura modernista brasileira, com formas exageradas e ocupando um espaço imenso dentro da paisagem do Rio de Janeiro, alheio a realidade local e esteticamente desproporcional (ARANTES, 2010). Por outro lado, o projeto de Koolhaas exige uma problemática ainda mais grave, com uma elaboração às pressas para o concurso, o arquiteto e sua equipe apresentaram o projeto original sem definir o material que revestiria a construção. Posteriormente optou-se pelo concreto branco, que trouxe diversas complicações durante a obra, principalmente por exigências estéticas do arquiteto, que colocaram em risco a vida de operários e a execução da obra (ARANTES, 2010). A questão expõe uma antítese entre o objetivo de virtualização e sofisticação da arquitetura e o complexo trabalho artesanal exigido para executar detalhes pensados em um ambiente completamente digital.

Figura 8: Cidade da Música, Christian Portzamparc.



Fonte: Site Oficial do Arquiteto. Disponível em: <https://www.christiandeportzamparc.com/en/projects/cidade-das-artes/>. Acesso em 7 de julho de 2019.

Figura 9: Casa da Música, Rem Koolhaas.



Fonte: Site Oficial do Arquiteto. Disponível em: <https://oma.eu/projects/casa-da-musica>. Acesso em 7 de julho de 2019.

O arquiteto Frank Gehry funciona como um exemplo vivo da arquitetura na era digital em prática. O premiado projeto do “Walt Disney Concert Hall” é um marco para a arquitetura digital. A época de sua concepção, a execução do projeto foi dada como impraticável, pela complexa e orgânica forma elaborada pelo arquiteto. O empecilho levou a equipe de Gehry a um longo período de pesquisas, para encontrar uma maneira de executar o projeto. A solução surgiu por meio do programa CATIA (*computer-aided three-dimensional interactive application*), utilizado na indústria de

atos militares e capaz de desenhar superfícies irregulares, como as do projeto do arquiteto. O programa foi testado com sucesso nos projetos “Peixe” e no Museu do Guggenheim, este segundo uma das obras de maior prestígio do arquiteto, que o concedeu o título de arquiteto-estrela. Depois de 1997 a obra para a Disney finalmente pode começar, com a sua inauguração em 2003. As maquetes físicas do projeto foram passadas para o CATIA a partir de escaneamentos tridimensionais, que Arantes (2010) compara como semelhantes as tecnologias utilizadas na indústria do cinema. O modelo 3D utilizado durante o projeto incluía diversas informações, além do visual, com estudos, orçamentos e outros dados, que eram abastecidos para uma rede, como um sistema em nuvem, esse tipo de tecnologia viria a originar os modelos BIM (ARANTES, 2010) já citados neste texto.

O esforço e a busca de novas tecnologias projetuais por parte da equipe de Frank Gehry, ilustram o enorme valor dado ao ineditismo por parte dos *star architects*, de forma que o alto investimento em pesquisa para a execução e elaboração de novas soluções de forma, são perfeitamente justificáveis no contexto de que o retorno financeiro virá através da renda de forma. É válido ressaltar que a partir desse momento diversos escritórios de arquitetura irão seguir os passos de Frank Gehry e promover total reformulação de sua forma de trabalho para o meio digital, pode-se afirmar que o arquiteto foi um dos pioneiros na prática da arquitetura virtual (ARANTES, 2010).

Figura 10: Walt Disney Concert Hall, Frank Gehry.



Fonte: Gehry Partners. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-162853/frank-gehyr-nao-sou-um-arquiteto-estrela/529e4230e8e44e01200000fc-frank-gehyr-i-m-not-a-starchitect-photo>.

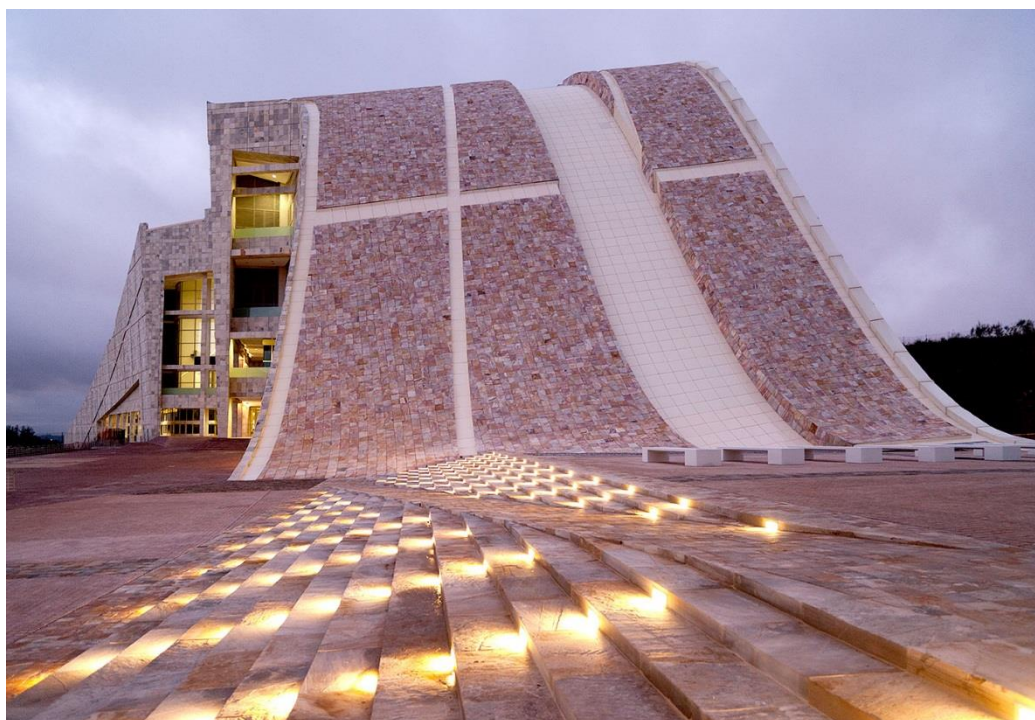
Acesso em 7 de julho de 2019.

Verifica-se que apesar do uso intenso da tecnologia, Gehry ainda mantém a sua autoria clara no conceito da obra, com seus croquis e suas ideias. As ferramentas digitais nesse contexto apenas possibilitaram o pensamento técnico projetual para a execução da ideia mirabolante. Neste sentido, Peter Eisenman pode ter ido mais longe ao entregar para o ciberespaço a própria concepção do projeto. De acordo com Arantes (2010) o arquiteto busca quebrar o pensamento antropocêntrico na arquitetura, para que se possa exercer um ato criativo além do ser humano, como formas inimagináveis até então. A proposta se concentra então na utilização de algoritmos em computadores, que abastecidos de informações são capazes de gerar novas formas (ARANTES, 2010) que possivelmente não poderiam ser pensadas pelo homem.

Com a metodologia de algoritmos, Eisenman coloca em questão a própria questão da autoria, haja vista que o arquiteto se torna algo próximo de um programador, que abastece um computador capaz de gerar propostas em um ambiente que não é o real. Não é difícil lembrar dos pontos abordados por Renata Piazzalunga, já abordados aqui no texto, a arquitetura completamente pensada no ambiente cibernético é uma realidade na obra de Eisenman, que utiliza a questão a

seu favor para criação de obras ainda mais inéditas. Arantes (2010) comenta que apesar da autoria negada por parte do arquiteto, a sua metodologia se torna um diferencial em seus projetos, ganhando valor dentro do sistema dos arquitetos-estrela, pois sabe-se que uma proposta formal de Eisenman sempre passará longe de algo convencional.

Figura 11: City of Culture of Galicia, Peter Eisenman.



Fonte: Site Oficial do Arquiteto. Disponível em: <https://eisenmanarchitects.com/City-of-Culture-of-Galicia-2011>. Acesso em 7 de julho de 2019

Capítulo 2: O Ensino da Arquitetura no Brasil

2.1. A formação do Arquiteto e a Indústria Nacional

A formação do Arquiteto e Urbanista engloba diversas áreas do conhecimento e assim como no exercício da profissão, sofre diversas mudanças ao longo dos anos.

O ensino de arquitetura no Brasil data desde a Academia Imperial de Belas Artes do Rio de Janeiro em 1826, podendo ser considerado o primeiro local de ensino da arquitetura no país, com forte influência da chamada “missão francesa” de 1816 (SALVATORI, 2008). O ensino neste período era restrito ao que se praticava nos países europeus, trazendo os mesmos estilos arquitetônicos para os novos arquitetos

brasileiros. Durante o final do século XIX houve o surgimento de diversos cursos de arquiteturas em escolas de engenharia e belas artes no país, aumentando consideravelmente o número de profissionais na área (SALVATORI, 2008). No contexto do século XX o país passa por um período de expansão econômica, com o estado buscando promover obras genuinamente brasileiras, valorizando arquitetos locais com um forte viés modernista (SALVATORI, 2008).

Dentro deste contexto do século XX, é relevante destacarmos como a industrialização do período em escala nacional irá afetar o ensino da arquitetura. Analisando o trabalho de Maria Gaspar acerca do currículo da FAUUSP é possível entender de que maneira a logística industrial adentrou o ensino da arquitetura nacional.

Até o ano de 1962, a grade curricular de uma recém-criada FAUUSP raramente contemplava a importância da indústria para a arquitetura, apesar do modernismo ser o destaque no período, alguns professores da disciplina “Projeto de Arquitetura” compartilhavam apenas os preceitos do movimento relativos ao programa arquitetônico, reiterando a importância da funcionalidade na distribuição dos ambientes (GASPAR, 2016). Não se discutia ainda acerca da produção mecanizada, o uso de pré-moldados e outros materiais que produziam um canteiro de obra menos precário. A partir de 1962 o curso de arquitetura introduz a sequência de disciplinas de “Desenho Industrial” que participa dos 5 anos do curso, a justificativa para tal mudança advém de um forte desenvolvimento da indústria nacional a partir do final dos anos 50 e fortes reivindicações dos próprios alunos, insatisfeitos com as dificuldades encontradas na vida profissional após a formação (GASPAR, 2016).

Natalia Gaspar (2016) argumenta no entanto, que apesar da introdução da matéria de Desenho Industrial, a problemática é que o ensino permaneceu superficial e focado apenas na indústria de bens, sem adentrar de fato a área da construção civil, com a rara exceção de alguns professores, como é relato de alunos da década de 60. A autora aborda que, fora da sala de aula, houveram nesse período tentativas de integrar a arquitetura industrial para o uso em conjuntos habitacionais, junto ao estado, para promover uma forma de construção mais barata e acessível, o que afinal das contas, não obteve sucesso.

Nota-se então essa correlação entre o avanço da indústria nacional do país, que se desenvolve desde 1930, com as mudanças exercidas no currículo da FAUUSP de 1962. Ainda nesse contexto nacional, o estado brasileiro começa a promover obras para desenvolver e interligar outras regiões do país, notadamente os estados dentro da região amazônica. A cidade de Belém se torna um importante polo da região ao ser interligada com o centro-sul do país pela rodovia Belém-Brasília, e neste momento de “desordem urbana, falta de profissionais de arquitetura e urbanismo, política desenvolvimentista de JK” (MIRANDA et al., 2015, p. 20) surge a motivação para a criação de uma faculdade de arquitetura para a cidade.

A Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Pará (FAU – UFPA) é fundada em 1964. Inicialmente o curso buscou fortalecer os esforços dos engenheiros civis, mestres de obras e desenhistas já atuantes em Belém, que tentavam trazer características da arquitetura do sul do país e da norte-americana. De acordo com relatos de arquitetos formados nesse período a formação era fortemente influenciada pela escola alemã Bauhaus, modernista e industrialista, os materiais deviam se mostrar na forma pura e os espaços deviam ser pensados de forma bastante racionalizada, o que era observado em prédios institucionais, comerciais e residências da época (MIRANDA et al., 2015). Muitos professores desse período vinham do Rio Grande do Sul, e traziam essa bagagem teórica aliada a um pensamento de adequação para a arquitetura local (MIRANDA et al., 2015). A primeira estrutura curricular da FAU – UFPA é, então, fortemente influenciada pelo contexto desenvolvimentista nacional que formava novos arquitetos (ou engenheiros reformados) para as demandas nacionais a época.

A partir da análise da primeira estrutura curricular do curso, observa-se a presença das seguintes disciplinas no 1º ano do curso, de acordo com Miranda et al., 2015:

“O regime de matrícula era anual, sendo cursado no 1º ano as disciplinas: História da Arquitetura e da Arte I; Estudos Sociais e Econômicos I (Psicologia); Desenho e Plástica; Geometria Descritiva; Materiais de Construção; Cálculo e Geometria Analítica; Mecânica Racional e Grafostática; Resistência dos Materiais e Estabilidade das Construções.” (p. 20).

As disciplinas exibem um contato com vários quesitos básicos da arquitetura, agregado ao contexto do período, com estudos relacionados as artes, a matemática e os materiais. Posteriormente, em matérias como “Planejamento” e “Higiene Geral, da habitação e Saneamentos das cidades” abordavam-se temas relacionados ao urbanismo (MIRANDA et al., 2015) possivelmente no contexto da cidade modernista, impulsionado pelo contexto de Brasília. A formação nesse período também posicionava a arquitetura como arte, com a intenção plástica como preocupação essencial para o arquiteto, possivelmente uma herança da origem nas belas artes (MIRANDA et al., 2015).

A partir da análise da arquitetura local, é possível desvendar um pouco da arquitetura praticada pelas primeiras turmas formadas no curso de arquitetura de Belém. No caso dos materiais, se verifica na cidade o intenso uso da madeira, material abundante no local, o uso de coberturas mais simplificadas e o uso não tão intenso do vidro, que se tornou muito presente em diversos projetos modernistas, porém, como parte de uma adaptação local climática não aparece com tanta frequência (MIRANDA et al., 2015).

2.2. A Formação do Arquiteto na Era Digital

Como exposto no primeiro capítulo, a arquitetura na era digital exibe uma dinâmica diferente do que é visto no período industrial, a entrada da virtualidade modifica as ferramentas do arquiteto, tanto para pensar o projeto, como para representá-lo e posteriormente executá-lo, de tal maneira, que a formação do arquiteto precisa refletir de alguma forma as novas demandas que surgem com estas variáveis, buscando integrar junto a faculdade as novas competências necessárias para os futuros profissionais, no entanto, como verificaremos, parte desse estudo ainda é desvendar de que maneira essa integração pode ocorrer.

Como medida imediata, observa-se nos currículos de faculdades de arquitetura em todo Brasil o surgimento de uma ou duas matérias dedicadas a representação no meio virtual, principalmente através dos programas já citados como o CAD. Seguindo o nosso exemplo da FAU – UFPA, o currículo atual exibe nos dois primeiros semestres do curso as disciplinas “Informática aplicada à arquitetura e urbanismo I e II”. Dentro da ementa da primeira disciplina observa-se uma proposta

um pouco ultrapassada, que inclui fundamentos básicos de informáticas, desde o funcionamento de um sistema operacional até informações acerca de software, hardware e histórico. No entanto, aliado a isso, segue-se um cronograma padrão de ensino para a representação 2D dentro do programa AutoCAD da Autodesk, nota-se que o manual de 2000 do programa é citado na referência bibliografia da disciplina. Na segunda disciplina o foco é completo na representação em 3 dimensões, prevendo o desenvolvimento de estruturas e superfícies sólidas, aliado a técnicas de iluminação e conceitos básicos de animação, não é citado nenhum programa específico, no entanto diversos programas de modelagem 3D se encaixam nos quesitos recomendados.

Em outras Faculdades, matérias relacionadas a informática aparecem um pouco mais a frente dentro do curso, no currículo da FAUUSP a disciplina “Computação Gráfica” de 90hrs, aparece no terceiro semestre, na descrição da disciplina afirma que introduz o computador como ferramenta de representação, dentro do projeto de arquitetura. De maneira semelhante, na Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro, a disciplina “Gráfica Digital” de 45h aparece no quarto semestre, buscando introduzir as ferramentas de reprodução gráfica, não só do desenho técnico, mas também da apresentação gráfica do projeto com programas de edição.

O surgimento destas matérias surge como medida principalmente para atender a demanda de diversos escritórios de arquitetura na atualidade, que como cita Arantes (2010) já trocaram as pranchetas de desenho por computadores para suas representações, a prancheta digital, e muitas vezes utilizam arquitetos recém-formados ou estagiários para tomar conta da maior parte desta demanda de representação. O que se percebe é que não há ainda uma integração entre a tecnologia e a concepção do projeto, ficando a aplicação superficial de representar o que antes era no papel, agora nas telas de computadores.

Carvalho e Savignon (2012) afirmam que a velocidade que ocorre as mudanças dentro da prática da arquitetura, dificulta que as escolas de arquitetura se mantenham atualizadas, muitas vezes as ferramentas utilizadas por um arquiteto recém-formado já são diferentes das utilizadas por um graduando. Esta velocidade é característica da era digital e por conseguinte da arquitetura 4.0, por este motivo é essencial que se leve em conta a importância da constante renovação do ensino e da

manutenção de ferramentas que ainda são essenciais para o curso. Muitas vezes existe um conflito entre a geração de professores e alunos, a primeira que se formou apenas com o desenho a mão e na prancheta e a segunda que cresceu na geração digital, compreendendo o mundo e se expressando nesse contexto (CARVALHO E SAVIGNON, 2012).

Uma proposta de escola de arquitetura 4.0 deve reconhecer não só o surgimento de novas ferramentas e as mudanças na prática do arquiteto, mas também saber mediar os eventuais conflitos e debates que existem acerca do ensino de projeto, criando um espaço que possa facilitar a prática com as mais diversas ferramentas, reconhecendo as vantagens e a complementariedade de cada atividade desenvolvida durante o curso.

Capítulo 3: Proposta de Complexo de Arquitetura e Urbanismo para a Universidade Federal do Pará

A partir dos estudos expostos acerca da profissão e formação do arquiteto dentro do contexto da era digital, propõe-se o projeto de um complexo do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Pará (UFPA), que deve englobar o atual Ateliê de Arquitetura e Urbanismo, o Chalé de Ferro e um novo edifício anexo.

O proposto estará em consonância com as diretrizes curriculares nacionais do curso de Arquitetura e Urbanismo. O projeto inclui para o Ateliê uma nova divisão do espaço, com novos layouts de sala de aula e uma expansão, através de um edifício anexo – Centro de Ensino Arquitetônico e Urbanístico (CEAU) – que inclui mais salas de aula, espaço para os alunos e um auditório. Aliado a esses edifícios busca-se integrar fisicamente o chalé de ferro, facilitando o acesso e funcionando como espaço reservado a atividades de extensão.

3.1. Área de Intervenção e Terreno

A área para a proposta localiza-se em Belém – PA, dentro da Cidade Universitária José Silveira Neto, no bairro do Guamá, pertencente a UFPA, mais especificamente no campus profissional, englobando o espaço onde atualmente se

encontra o Ateliê de Arquitetura e Urbanismo, e seus arredores, incluindo o terreno atrás do edifício e a área lateral de bosque até o Chalé de Ferro. O espaço é pouco edificado e rodeado por áreas verdes, próximo a orla do Rio Guamá. O acesso se dá pelas passarelas da própria universidade ou pela malha viária que faz conexão com o estacionamento da Faculdade.

Figura 12: Área de Intervenção.



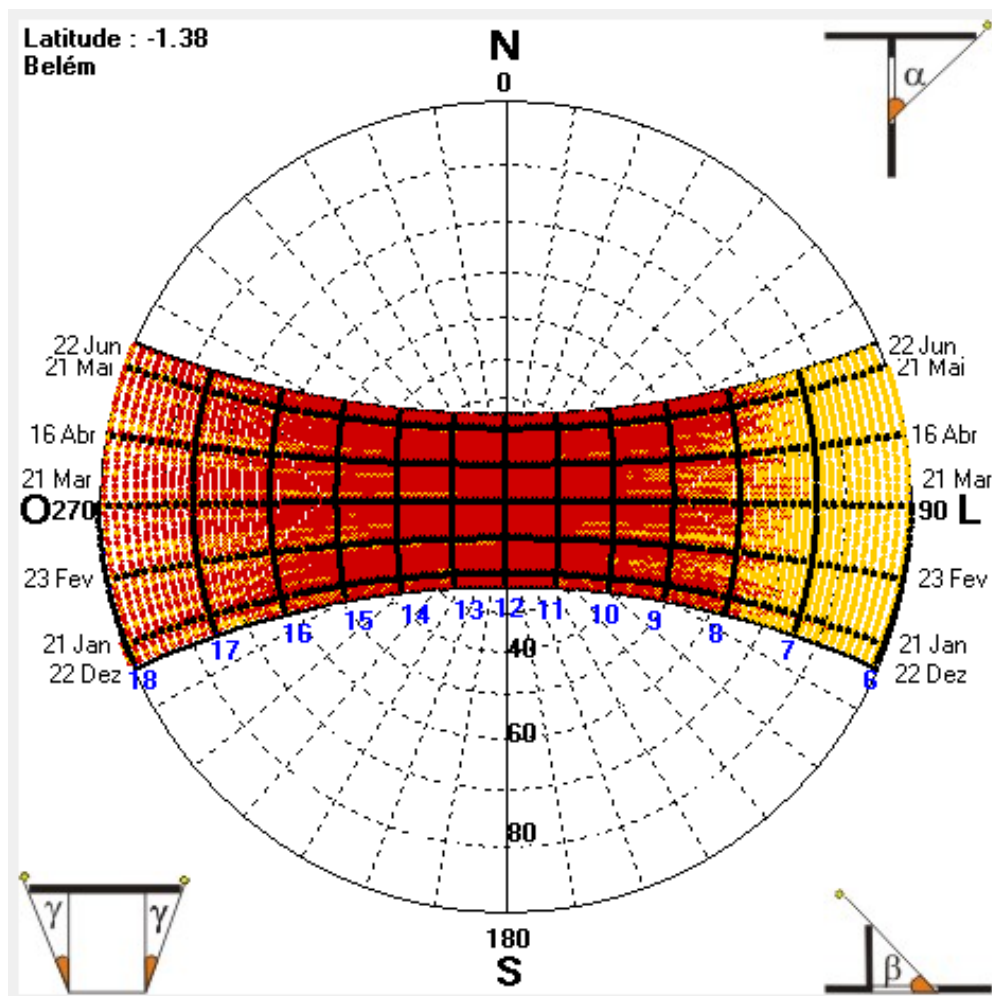
Fonte: Google Earth, adaptação feita pelo autor.

Em relação ao clima, a cidade de Belém localiza-se próxima a linha do equador, por este motivo tem clima equatorial e temperatura média de 24°C a 31°C (NOAA) com chuvas abundantes ao longo do ano. De acordo com o zoneamento bioclimático da Norma Brasileira NBR 15220-3, que oferece características e diretrizes construtivas para 8 zonas do país, a cidade de Belém se encontra na zona 8, que recomenda como diretrizes construtivas: o uso de aberturas grandes e com sombreamento, uso de paredes e coberturas leves e refletoras e o uso de ventilação cruzada permanente durante todo o ano (LAMBERTS et al., 2014).

O estudo da geometria solar pode guiar tanto as medidas de sombreamento quanto de iluminação natural, verifica-se a partir da carta solar de Belém, que pela proximidade da cidade a linha do equador, a trajetória do sol durante

o ano passa por cima da cidade, exigindo sombreamento em quase todo os períodos do ano, além disso é possível verificar as altas temperaturas durante todo o ano.

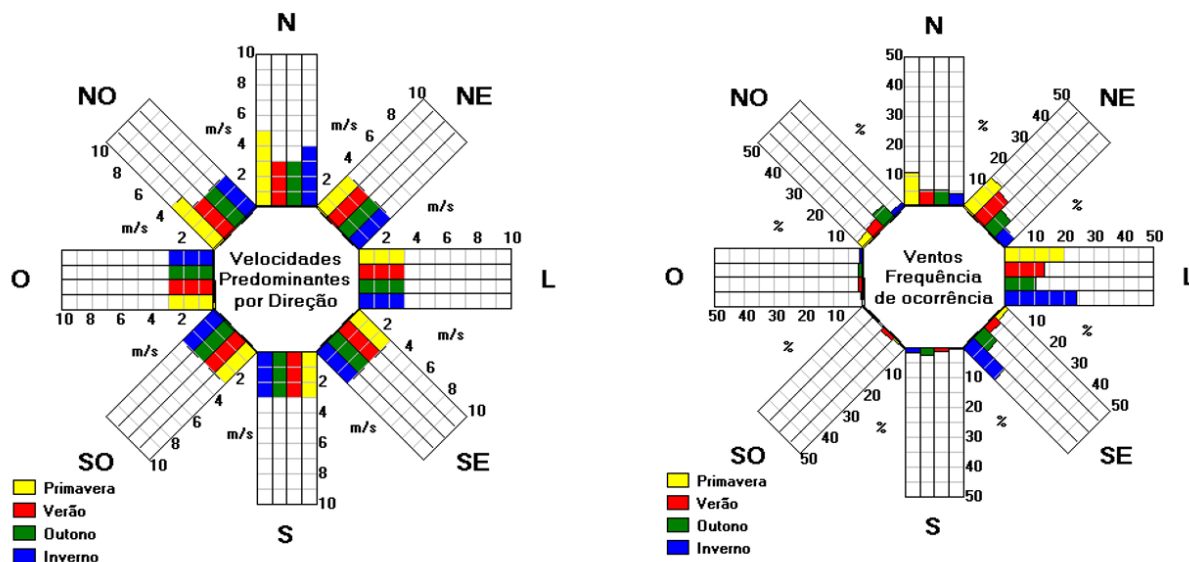
Figura 13: Carta Solar de Belém.



Fonte: Programa Analysis SOL-AR.

A análise da velocidade e direção dos ventos também é importante para a edificação, de acordo com as rosas dos ventos gerada pelo programa SOL-AR (figura 13) é possível analisar o comportamento do vento tendo como base sua velocidade, direção e frequência de ocorrência. Percebe-se velocidades em geral homogêneas na região, independente da direção, com velocidades um pouco maiores ao norte, já na frequência observa-se como destaque de maior ocorrência ventos vindos do leste, nordeste e norte. É importante destacar a influência da orla neste caso específico, haja vista que esta irá aumentar a velocidade dos ventos provenientes do sul.

Figura 14: Rosas dos ventos de Belém.



Fonte: Programa Analysis SOL-AR.

Por conta da área aberta e com pouca vegetação de médio e grande porte, além da fácil possibilidade de integração com o prédio existente, optou-se por implantar o edifício anexo no terreno localizado aos fundos do Ateliê (Figura 13), o espaço possui aproximadamente 1340 m². Dentro do zoneamento proposto pelo Plano Diretor da UFPA de 2010, a área localiza-se na zona "Laboratorial" e configura-se como área de preservação ambiental. Busca-se justificar a edificação no espaço pois o novo edifício obedece à função complementar, auxiliando a estrutura já existente dentro da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. O coeficiente de aproveitamento a ser respeitado é de no máximo 1,0.

Algumas edificações pertencentes ao curso de engenharia se localizam nos arredores, por este motivo se deu preferência em utilizar o terreno no formato em "L" para melhor aproveitamento do espaço. O solo arenoso disponível apresenta grandes dificuldades para a implantação, principalmente por conta da proximidade com o rio Guamá, optando-se como melhor opção de fundação estacas profundas, continuando a base já existente para o Ateliê.

Figura 15: Localização do Terreno para o anexo.



Fonte: Google Earth, adaptação feita pelo autor.

Figura 16: Terreno para o anexo.



Fonte: autor.

O outro terreno que também será utilizado se localiza na lateral do ateliê, é uma área alagadiça de bosque com vegetação de médio e grande porte, além de gramíneas. A proposta busca limitar qualquer intervenção na vegetação presente nesta área, haja vista que o Plano Diretor da UFPA define a área como de interesse de preservação institucional, que ser preservado para fins culturais e de pesquisa. Delimitou-se a área a partir de um polígono entre a FAU e o chalé de ferro. Será implantado nesta área uma passarela, esta irá adquirir um formato orgânico, se adequando ao posicionamento das arvores no local.

Figura 17: Localização do terreno para passarela no Bosque.



Fonte: Google Earth, adaptação feita pelo autor.

Figura 18: Terreno para passarela no Bosque.



Fonte: Autor.

3.2. Programa de Necessidades e Distribuição de Ambientes

Deliberador e Savioli (2016) reconhecem o programa arquitetônico como etapa essencial para um projeto de qualidade, que antes de se começar o projeto, se planeje e busque entender quais as necessidades daquele espaço. Principalmente em ambiente educacional, onde envolve-se a atuação de alunos, professores e funcionários. Os espaços pensados nesse projeto buscam atender alguns parâmetros de Nair, Fielding e Lackney (2009) para arquitetura escolar: oferecer uma entrada convidativa e ampla, que deixe o aluno a vontade para entrar; garantir espaços para exposição de trabalhos de alunos, nas entradas, corredores e salas de aula; oferecer transparência através de esquadrias e aberturas, sem fechamentos aliado a isso garantir vista do espaço exterior por dentro, mantendo uma conexão com a natureza e o espaço externo; oferecer espaços flexíveis que possibilitem a execução de diferentes atividades e por fim, garantir distribuição de tecnologia por todo o edifício e não apenas em espaços específicos.

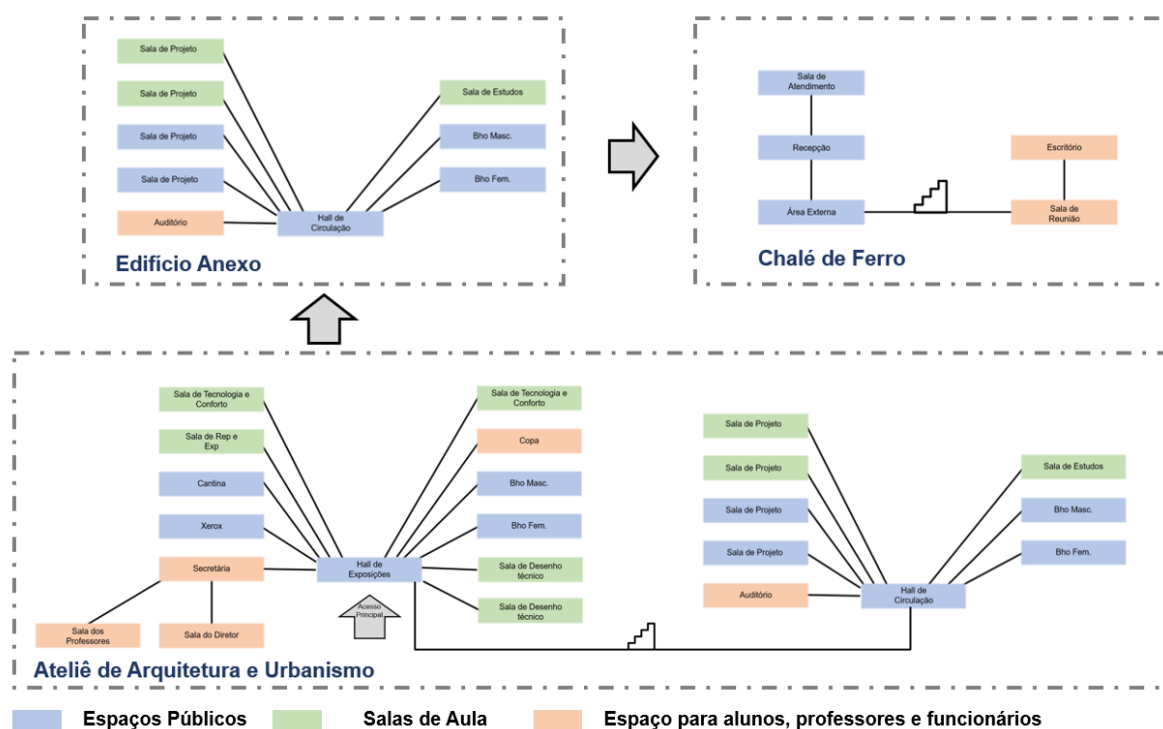
O programa geral para o complexo de arquitetura e urbanismo busca expandir e renovar o espaço de pesquisa e aprendizado já existente, de maneira a atender as novas necessidades no atual ensino das matérias pertencentes ao curso, promovendo maior conforto, acessibilidade e facilidade nas tarefas desenvolvidas. Como visto no primeiro capítulo, é evidente que a arquitetura tem rapidamente se configurado de uma nova maneira, alterando a maneira de se projetar e de se ensinar o projeto, configurando-se como a já citada “Arquitetura 4.0”. O desenho a mão clássica ainda é reconhecido como importante para a formação do arquiteto, no entanto, identifica-se que profissionalmente o arquiteto não é mais preso a prancheta com régua paralela como era há alguns anos (CARVALHO e SAVIGNON, 2012), sendo essencial que a faculdade reconheça esse ponto para melhor qualificar os seus alunos.

Os espaços pensados nessa proposta, buscam se adequar a esse novo momento, favorecendo tanto alunos quanto professores, de maneira a garantir acesso fácil e rápido a ferramentas digitais, flexibilidade de layout, constante conexão e integração entre o espaço real e o virtual. Aliado a esse conjunto de novidades, busca-se manter a identidade que a FAU já possui visualmente e no seu entorno.

Os espaços foram divididos de acordo com as áreas de estudo previstas nas diretrizes curriculares do curso, separadas entre o “núcleo de conhecimentos de fundamentação” e o “núcleo de conhecimentos profissionais”.

Para o estudo de fluxos do complexo, buscou-se dividir em 3 usos que aparecem de maneira recorrente: espaços públicos, salas de aula e espaço para alunos, professores e funcionários. Internamente, o fluxo é distribuído por um grande hall central, tanto no ateliê quanto no novo anexo, que utilizam tipologia semelhante, de maneira que este espaço recebe circulação de estudantes, funcionários e visitantes. Estes também se configuram como espaços de permanência, com mesas e bancos. Externamente, existe uma conexão direta entre o ateliê e o anexo, dada a proximidade entre os dois, e a partir da área aberta do novo prédio, o acesso ao chalé de ferro se dá através de uma passarela, garantindo que todo o complexo esteja interligado.

Figura 19: Organograma Complexo.



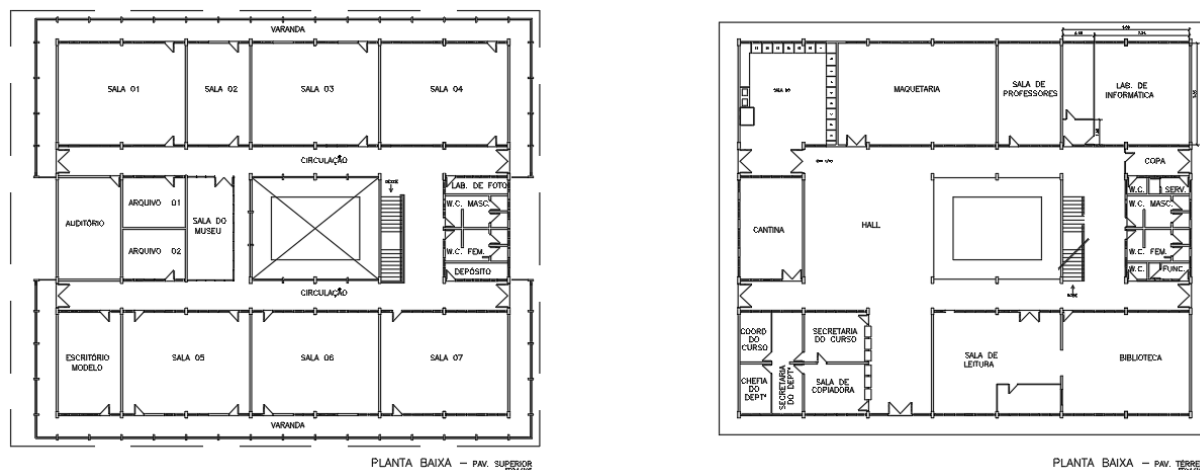
Fonte: Autor.

3.2.1. Ateliê de Arquitetura e Urbanismo

3.2.1.1. Projeto Original e Reforma

O Ateliê de Arquitetura e Urbanismo foi construído em 1981, com o projeto executivo do arquiteto Diogo Couceiro Filho com base nos estudos projetuais dos arquitetos Antonio Paul de Albuquerque e Daniel Campbell Penna. O prédio foi elaborado com a proposta de se sobressair no campus universitário, para simbolizar um exemplo da arquitetura brasileira. O espaço foi pensado com diversas áreas abertas para abrigo e lazer dos alunos nos períodos entre aulas e espaços para exposições, aliado a salas de aula, auditório, salas de estudo e laboratórios de projeto (MIRANDA et al., 2015).

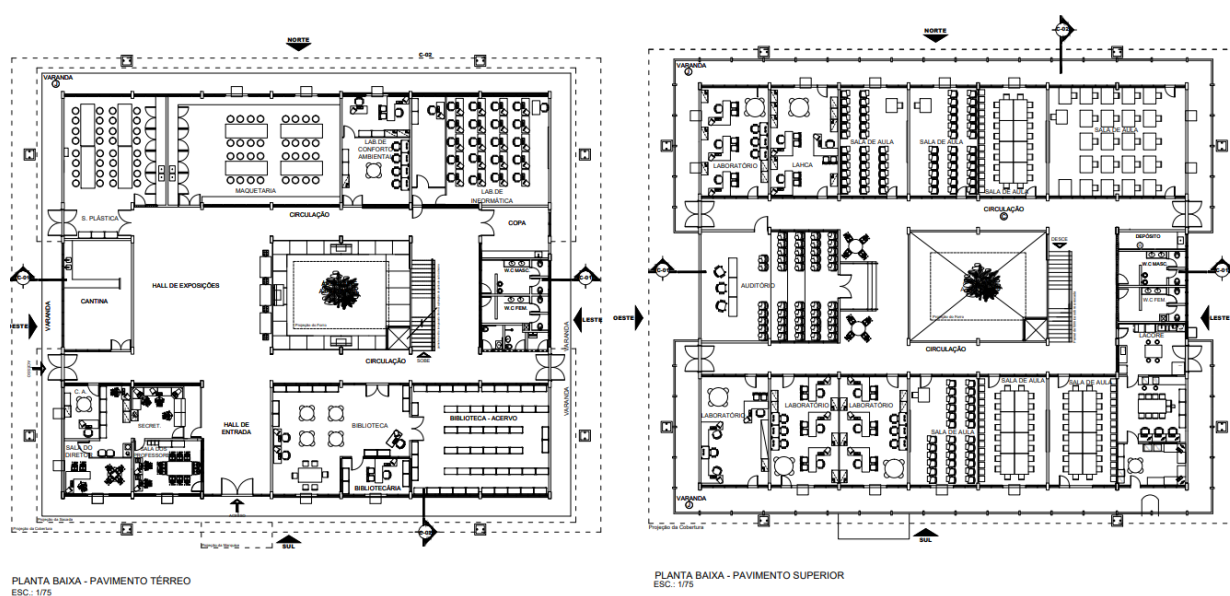
Figura 20: Planta Baixa do edifício antes da reforma de 2010.



Fonte: Laboratório de Informática FAU - UFPA.

O edifício passa por algumas reformas ao longo dos anos, a mais recente em 2010 que alterou a divisão de salas de acordo com a necessidade do período e garantiu uma melhor infraestrutura para o prédio. Atualmente o Ateliê abriga a grande maioria das atividades do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo disponibilizado pela UFPA, o edifício possui espaços para salas de aula de diferentes usos, laboratórios de pesquisa, auditório, sala de leitura, administração, banheiros, cantina e copa. Além destes espaços há um grande Hall de Exposições no pavimento térreo, que funciona como a área de maior circulação entre alunos, professores, funcionários e visitantes.

Figura 21: Layout Atual.



Fonte: Laboratório de Informática FAU - UFPA.

3.2.2.2. Nova Proposta

De acordo com a intervenção proposta neste trabalho, busca-se uma nova divisão dos espaços dentro do Ateliê, de forma que o prédio possa atender melhor as atuais demandas do ensino de arquitetura e urbanismo no contexto da era digital, disponibilizando condições de uso dessas novas tecnologias em conjunto com as ferramentas existentes. Propõe-se salas mais amplas e com layouts mais específicos para cada área diferente do curso trabalhada em sala de aula, além de oferecer flexibilidade de layout que possa se adequar tanto a aulas expositivas quanto a trabalhos em grupo. Possibilitando boa parte destas ações está o acréscimo do edifício anexo, a atual sede da faculdade poderá transferir alguns espaços para o novo prédio, principalmente as salas de aula de projeto.

A nova proposta contém os seguintes ambientes:

Quadro 1: Ambientes do Ateliê.

Espaço	Quant.	Área (m ²)
Térreo		
Hall de Exposições	1	336
Sala de Desenho e Informática Aplicada	2	154,6
Sala de Tecnologia da Construção e conforto	2	155
Sala de Representação e Expressão	1	76,35
Studio	1	12,3
Cantina	1	37,6
Secretaria	1	30
Sala do Diretor	1	15
Sala dos Professores	1	19,02
Xerox	1	9,1
Copa	1	17,57
Banheiro Masculino	1	11,88
Banheiro Feminino	1	11,88
Pavimento Superior		
Hall de circulação	1	

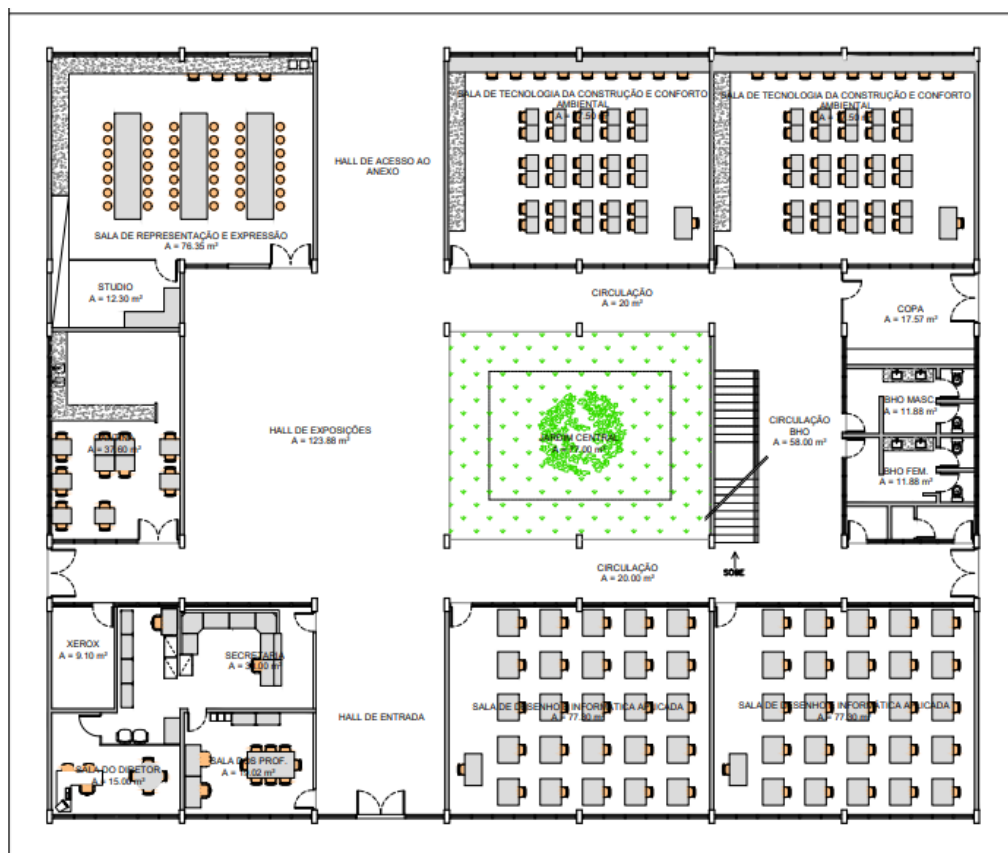
Laboratório 01	1	76,95
Laboratório 02	1	76,95
Laboratório 03	1	76,95
Laboratório 04	1	76,95
Laboratório 05	1	57,7
Laboratório 06	1	57,7
Auditório	1	77,15
Bho Masculino	1	11,88
Bho Feminino	1	11,88
Depósito	2	12
Sala de Aula teórica	2	115,4
Total	29	1537,81

Fonte: Autor.

Observando a nova planta do Ateliê, fica claro a nova divisão para os espaços. No pavimento térreo a partir do hall de exposições se divide os acessos novas salas de aula de tecnologia e conforto ambiental e as salas de desenho técnico e informática, já a existente sala de representação e expressão muda um pouco sua posição com a abertura que dá acesso ao prédio anexo, ganhando um espaço amplo e uma área separada que funcionará como estúdio. As áreas referentes a copa, cantina, xerox, banheiros, depósitos e administração permanecem sem alterações.

No pavimento superior verifica-se um espaço dedicado principalmente aos laboratórios de pesquisa, com espaços para 6 deles, sendo 4 com 76,95 m² e 2 com 57,70 m², porém, também há duas salas de aulas teóricas que podem atender diferentes matérias, todos estes ambientes podem ser acessados pelo hall de circulação do segundo nível. Os espaços de auditório, banheiro e depósito permanecem inalterados.

Figura 23: Proposta de Layout FAU - Térreo.



Fonte: Autor.

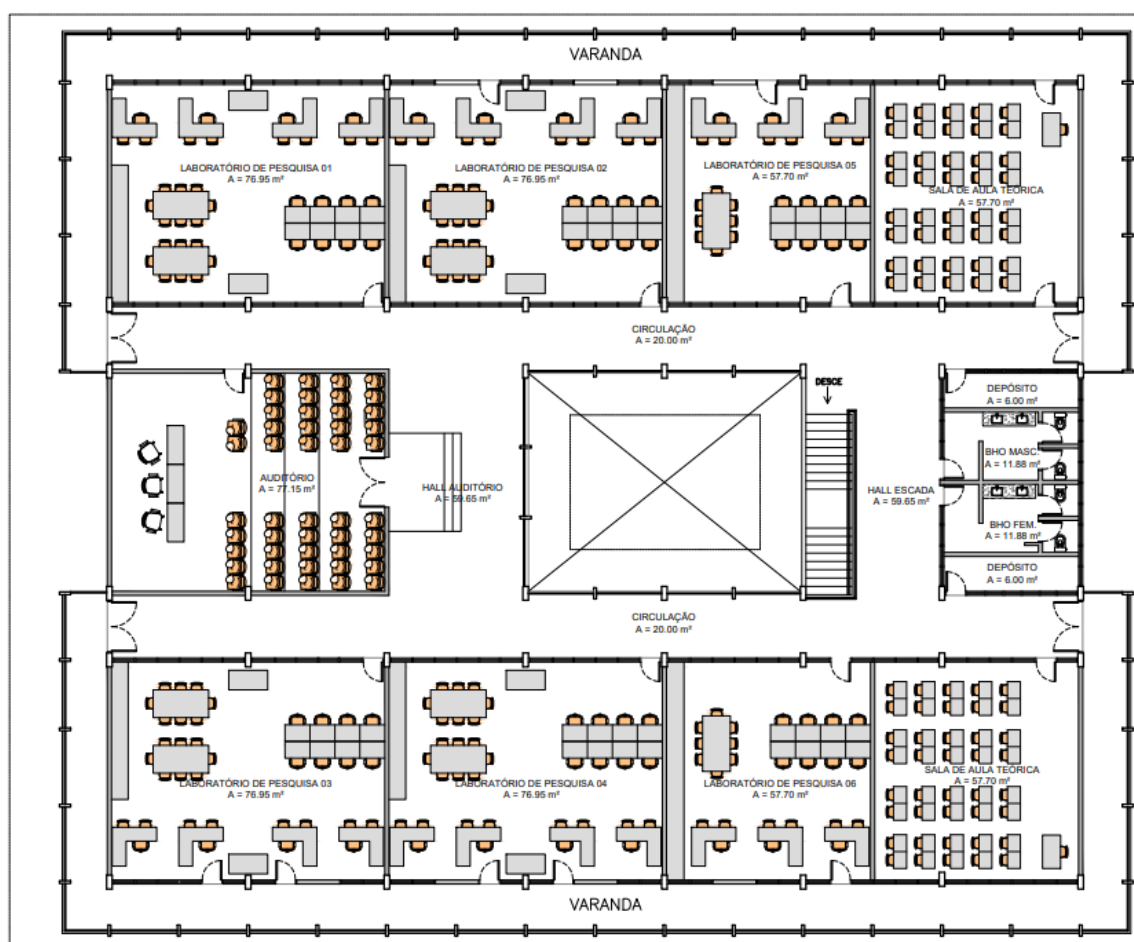
Figura 24: Sala de desenho técnico e Informática - FAU.



Fonte: Autor.

No pavimento superior incluiu-se uma nova proposta de layout para os laboratórios de pesquisa, acrescentando uma central de trabalho com oito computadores para o uso de alunos e mesas separadas para o uso de professores no atendimento a alunos, a sala também possui duas mesas de reunião com oito lugares. A proposta deste layout buscou integrar o espaço ao máximo e garantir que alunos e professores possam interagir e discutir assuntos relacionados a pesquisa. Também estão presentes duas salas de aula teórica, com capacidade para 40 alunos, focada principalmente para matérias mais teóricas do próprio curso ou advindas de outros institutos.

Figura 25: Proposta de Layout FAU - Superior.



Fonte: Autor.

3.2.2. Centro de Ensino Arquitetônico e Urbanístico (CEAU)

O Centro de Ensino Arquitetônico e Urbanístico (CEAU) é um edifício complementar, proposto com o intuito de promover um espaço novo para os

estudantes do curso, com uma nova infraestrutura, já inserida no atual contexto construtivo, possibilitando uma maior integração com as necessidades do ensino na era digital. A área de estudo de projeto dentro do curso de arquitetura e urbanismo é a de maior carga horária e possivelmente a mais afetada pelo advento de uma arquitetura 4.0, haja vista que esta incide diretamente na prática do arquiteto e seu ensino é reconhecido por sua complexidade, de forma que, muitas vezes as novas ferramentas digitais buscam facilitar alguns processos já praticados há anos e exigem adaptação por parte de alunos e professores a essas novas ferramentas. Por esta razão, o edifício é direcionado as aulas de projeto.

O novo espaço abriga principalmente salas de aula de projeto, que forneçam um espaço maior capaz de possibilitar um layout flexível de acordo com a proposta do professor responsável por ministrar a aula. Além das salas de aula, também há a previsão de um espaço de leitura para os alunos, onde estes possam discutir trabalhos ou realizar pesquisas. Por fim, é proposto um auditório com capacidade de 80 lugares, oferecendo um segundo espaço para eventos dentro do complexo. Segue abaixo o quadro de ambientes:

Quadro 2: Ambientes CEAU.

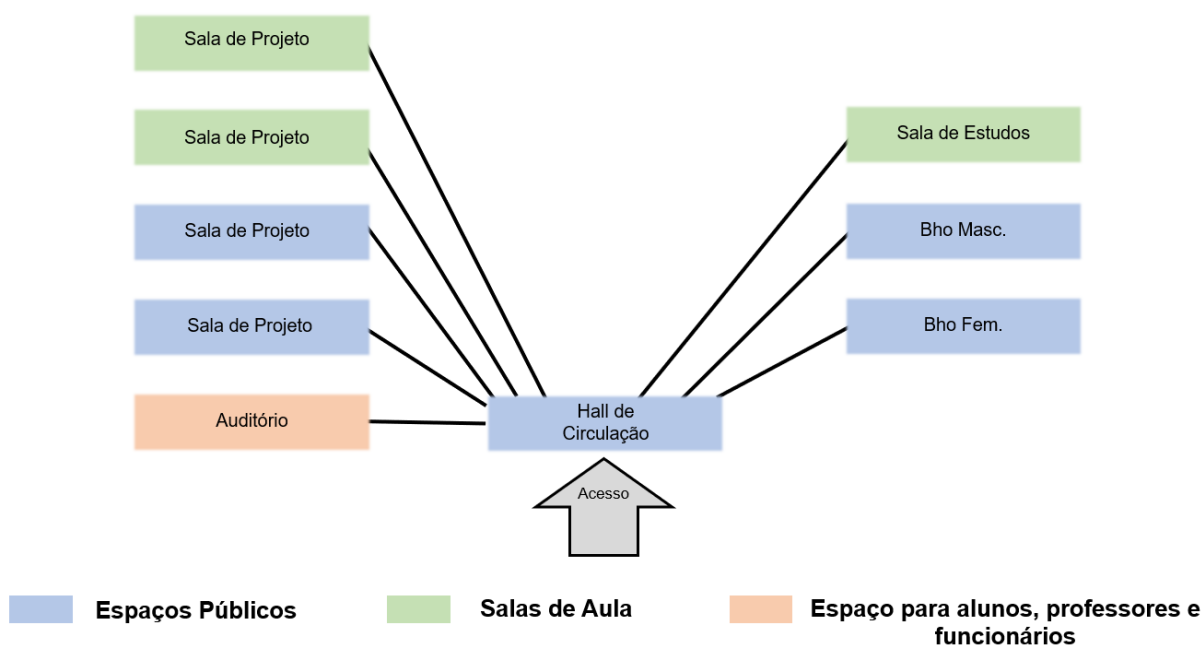
Espaço	Quant.	Área (m ²)
Sala de Projeto Arquitetônico e Urbanístico	4	285,2
Hall	1	140
Auditório	1	108
Banheiro Masculino	1	11,8
Banheiro Feminino	1	11,8
Sala de Estudantes	1	64,8
Total	9	621,6

Fonte: Autor.

Os espaços são divididos de tal maneira a dar continuidade a circulação do próprio Ateliê, sem prejudicar o espaço já existente e garantindo proximidade entre ambientes que serão bastante utilizados pelos alunos, a proposta é que a circulação do edifício seja usada pelos estudantes como área de estudo e descanso, de maneira semelhante ao que já funciona no prédio da FAU. A planta do edifício exhibe uma tipologia que divide os ambientes a partir de um longo hall, com as salas de aula de

projeto do lado esquerdo, os banheiros no centro e tanto a sala de estudos quanto o auditório do lado direito. O acesso ao edifício se dá diretamente pela saída aos fundos do ateliê, previsto na reforma do prédio. Entre as duas edificações existe uma área livre que funcionará como espaço de convivência para os alunos e abrigará o relógio solar, antes localizado no terreno, por fim o espaço também dá acesso a passarela que fará a conexão com o chalé de ferro.

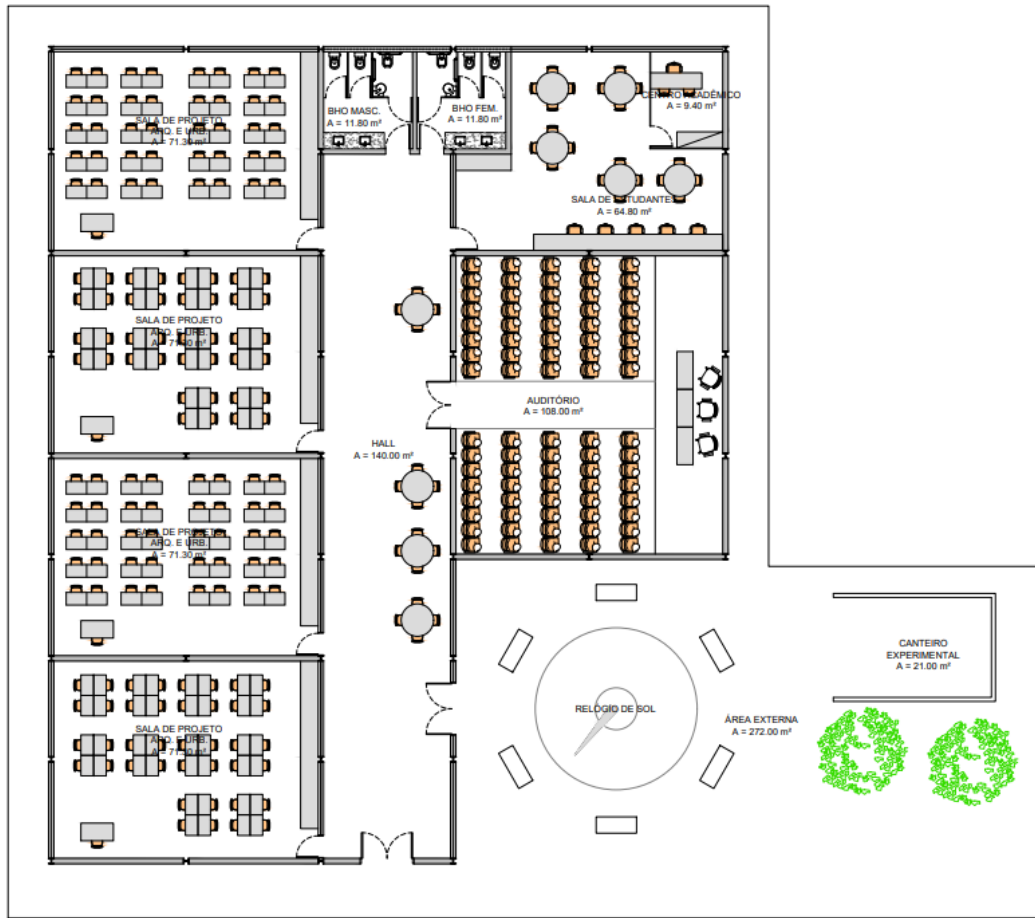
Figura 26: Organograma - CEAU.



Fonte: Autor.

Dentro das propostas de layout, incluiu-se muitos elementos que integram os espaços na era digital, facilitando muito das tarefas desenvolvidas pelos alunos. É válido ressaltar o layout para as salas de aula de projeto arquitetônico e urbano. Para atender as demandas de aulas projetuais teóricas e práticas, propõe-se um arranjo flexível, com mesas de 0,75 x 0,60 cm enfileiradas ou em grupos de quatro, tendo no piso referente ao posicionamento de cada um grupo, a previsão de um ponto elétrico de piso, atendendo a necessidade do uso de equipamentos eletrônicos. Nas duas propostas de flexibilidade a capacidade máxima da sala é de 40 alunos.

Figura 27: Proposta de Layout - CEAU.



Fonte: Autor.

Figura 28: Sala de Aula para projeto - CEAU.



Fonte: Autor.

3.2.3. Chalé de Ferro

O prédio do Chalé de Ferro é de grande valor histórico para a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFPA, tendo funcionado como espaço de aula por muitos anos (MIRANDA et al., 2015). Dentro dessa proposta, entende-se que o chalé poderia atender a necessidade de um espaço dedicado a extensão no curso, algo ainda não contemplado atualmente e essencial para a universidade. De acordo com essas diretrizes o Chalé teria espaço para recepção, atendimento, funcionários e reunião, buscando prover um espaço convidativo e de grande utilidade para a faculdade. Segue abaixo o quadro de ambientes:

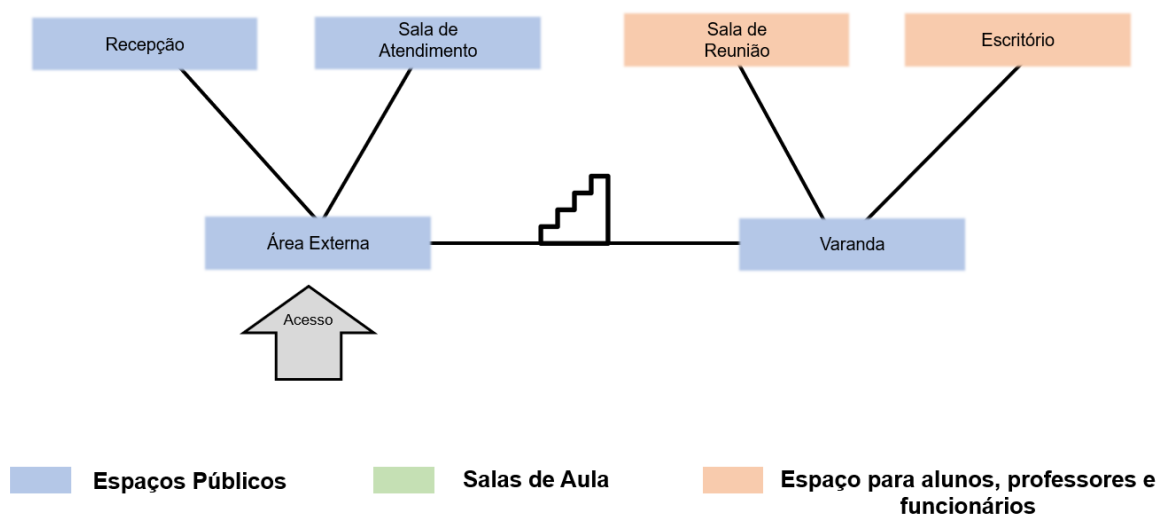
Quadro 3: Ambientes Chalé de Ferro.

Espaço	Quant.	Área (m ²)
Recepção	1	18,98
Sala de Atendimento	1	38,39
Escritório	1	41,35
Sala de Reunião	1	18,88
Banheiro	2	3
Total	6	120,6

Fonte: Autor.

Dentro da proposta busca manter-se a circulação existente no Chalé, onde todos os ambientes podem ser acessados por uma área externa no térreo ou a varanda no andar superior. Apesar de um pouco incomum, o arranjo é característico do edifício e preserva a identidade do mesmo. No térreo localizam-se os espaços públicos, onde mais pessoas acessariam, por outro lado, no pavimento superior ficariam espaços reservados a funcionários, para reuniões e uso de computadores.

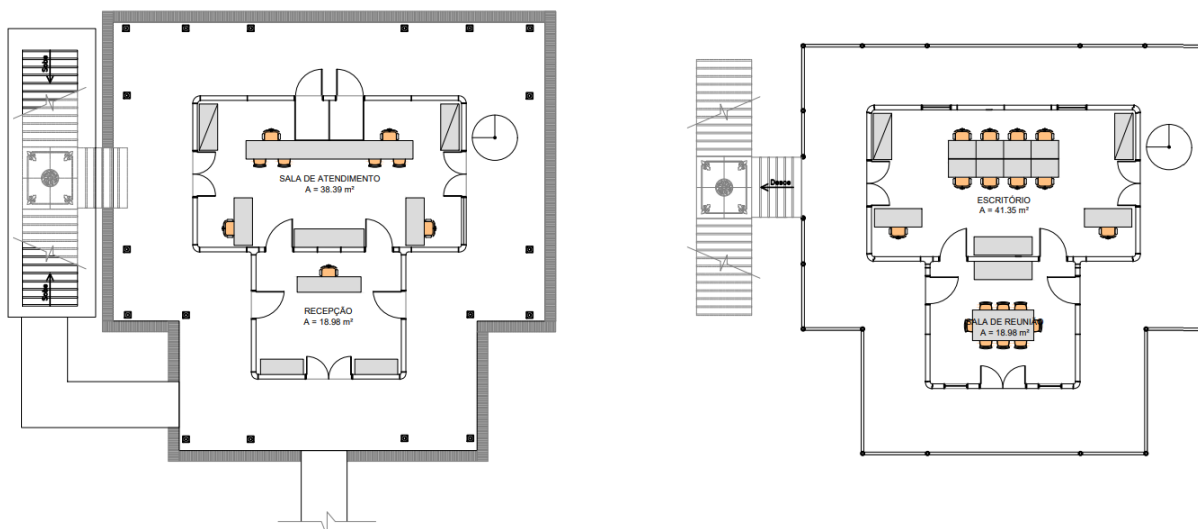
Figura 29: Organograma – Chalé de Ferro



Fonte: Autor.

A proposta de layout para o chalé de ferro busca atender as demandas gerais de um espaço para receber pessoas e se trabalhar. O primeiro pavimento abre com uma pequena área de recepção, com bancada, que dá acesso a um espaço de atendimento, com mesas e cadeiras para pessoas serem ouvidas, como proposta de espaço de extensão, é importante que o espaço fique sempre aberto para receber pessoas de fora. No segundo pavimento ficaria a área mais dedicada a alunos e professores trabalhando nesses projetos, com espaço para trabalho com computadores e uma sala de reunião.

Figura 30: Proposta de Layout – Chalé de Ferro.

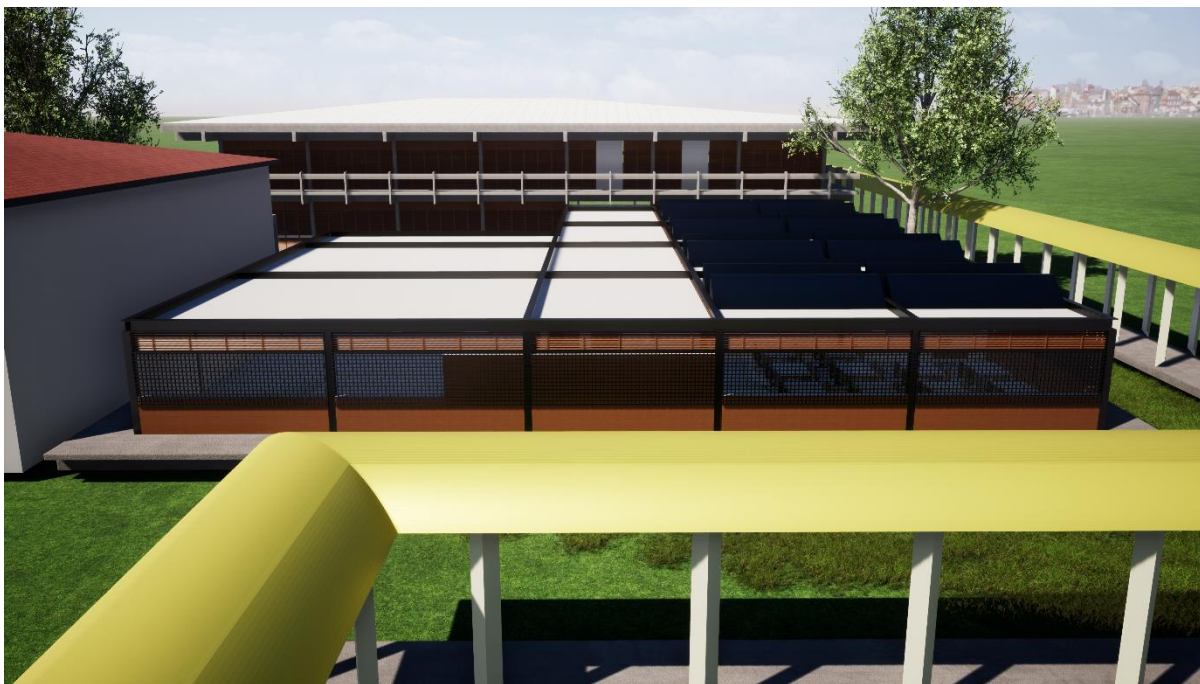


Fonte: Autor.

3.4. Construção da Forma e Linguagem Visual

Em vista da configuração como um prédio complementar, levou-se em conta na proposta que o projeto não se distanciasse por completo da linguagem do Ateliê, nem tentasse ofuscar as qualidades deste. Por conta disto, o CEAU é térreo e não cobre por completo a vista da fachada sul da FAU, além disso, o edifício conserva uma volumetria simples, moldada principalmente pelas áreas exigidas para um layout que atenda às necessidades de cada ambiente.

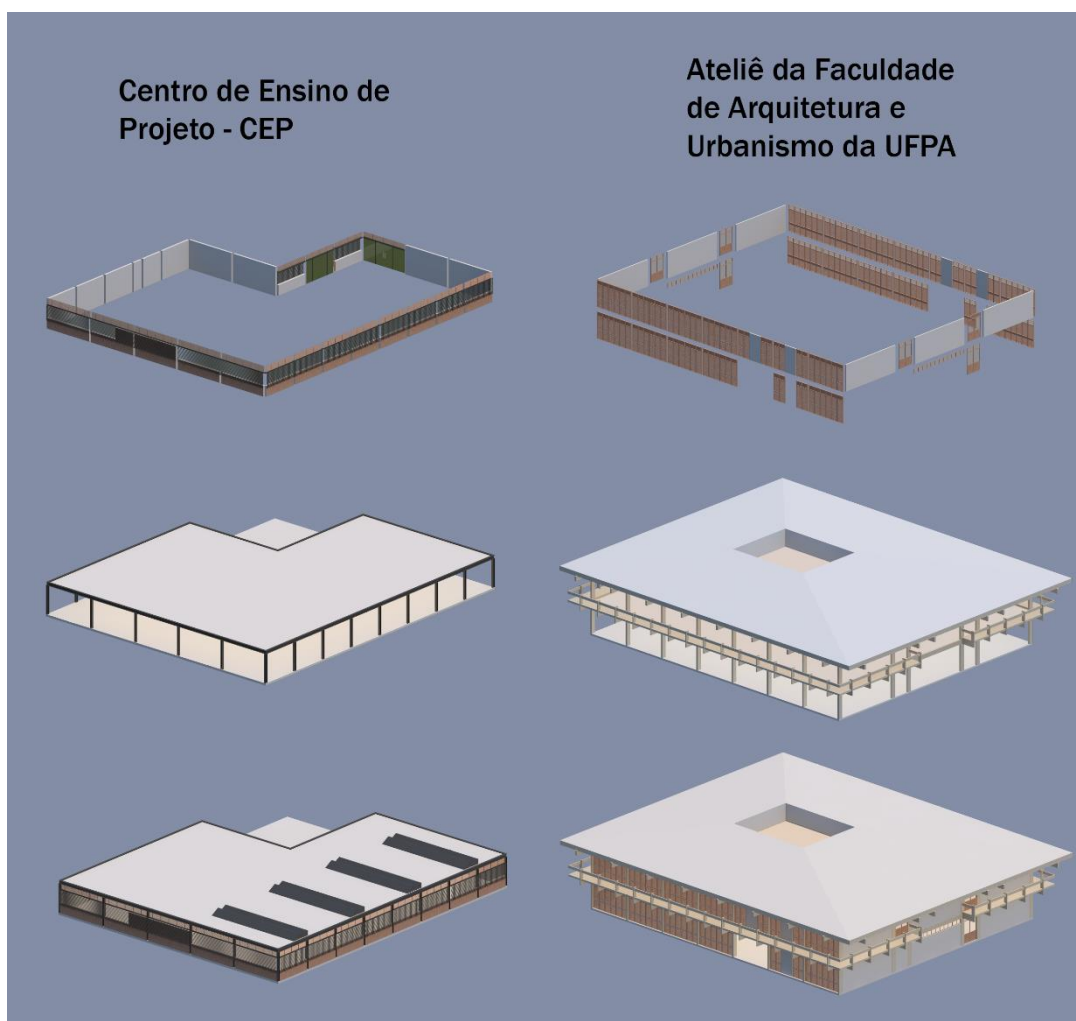
A forma do edifício segue o alinhamento da passarela paralela ao edifício da FAU, haja vista que esta configura-se como uma maneira eficiente de se utilizar o espaço disponível no terreno, ao mesmo tempo que garante uma noção de continuidade com a edificação já existente. O objeto final é uma edificação com a planta em “L”, onde os ambientes se distribuem em cada lado, com um hall de circulação no centro.

Figura 31: Vista Aérea – CEAU.

Fonte: Autor.

A linguagem visual utilizada, busca referenciar algumas características destacadas como marcantes no Ateliê, de forma a traçar paralelos usando materiais e elementos visuais diferentes. Definiu-se dois principais elementos como marcantes da arquitetura utilizada no prédio atual da faculdade: Estrutura aparente e esquadrias de madeira com brises do piso à viga. Dessa forma buscou-se incorporar estes elementos de alguma forma dentro do novo prédio anexo promovendo uma diferenciação visual a partir do uso de materiais diferentes. A estrutura se manteve aparente, porém no lugar do concreto utilizou-se pilares e vigas metálicos, na cor grafite. Já para as esquadrias, a solução aplicada dispõe de 3 níveis, em primeiro um peitoril em alvenaria, revestido em tom amadeirado, o segundo um elemento vazado na mesma cor da estrutura e por fim uma abertura em brises em tom amadeirado. Na Figura 20 é possível observar a relação entre os elementos de cada edifício.

Figura 32: Comparação gráfica dos Elementos de cada edifício.



Fonte: Autor.

A esquadria proposta em 3 níveis é a principal característica das duas fachadas que ficam à frente da passarela da universidade, compondo as principais vistas do edifício, a principal relação mantida com as esquadrias do edifício do ateliê é justamente na proporção. Na figura 20 verifica-se que os elementos, apesar de ser diferentes, ocupam proporções semelhantes no conjunto, sendo a principal diferença o peitoril em alvenaria, uma solução adotada para o edifício novo para garantir maior facilidade em instalações elétricas.

Figura 33: Proporção de esquadrias.



Fonte: Autor.

Figura 34: Fachada – CEAU.



Fonte: Autor.

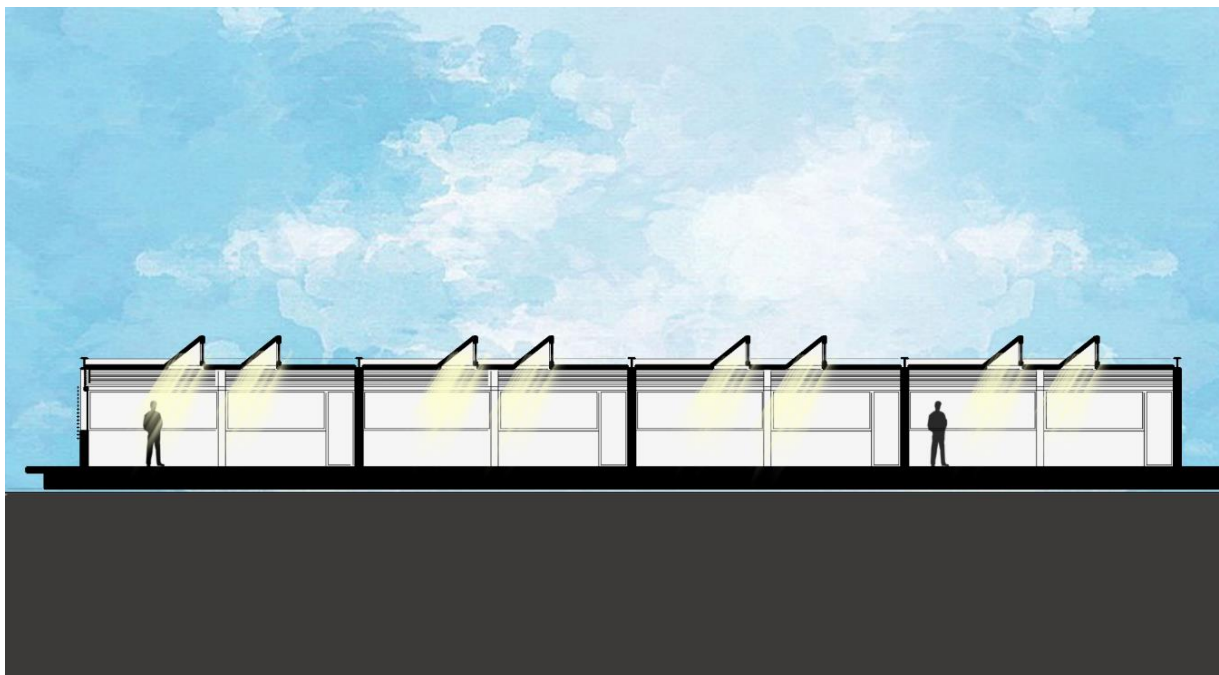
Figura 35: Pátio externo – CEAU.



Fonte: Autor.

Para o controle de insolação, a fachada inclui a utilização de dois tipos de brise, como pode ser visto na Figura 33. O primeiro elemento vazado na cor grafite é um brise metálico da empresa Hunter Douglas (*Brisecell*), que impede a entrada da radiação direta do sol. Já nas esquadrias superiores, utilizou-se os brises amadeirados, da mesma empresa (*Woodbrise*), também visando o controle de entrada da radiação solar.

O projeto inclui o uso de sheds para as salas de aula de projeto e a sala de estudos, este tipo de abertura configura-se como aberturas zenitais laterais, que permitem a entrada indireta da luz do sol, sem causar ofuscamento e oferece uma iluminação mais uniforme em relação a uma janela comum e recebe mais luz natural ao longo do dia (LAMBERTS et al., 2005). No projeto foram locadas duas aberturas para cada ambiente, garantindo uma boa iluminação para cada espaço. Os sheds foram direcionados para o sul, onde podem receber o mínimo de insolação direta durante o ano, evitando desconfortos como insolação e ofuscamento na mesa de trabalho dos alunos e professores.

Figura 36: Corte Gráfico - CEAU.

Fonte: Autor.

Considerações Finais

As constantes mudanças na prática e no ensino da arquitetura continuaram se intensificando ao longo dos anos, a partir do exposto ao longo deste trabalho, fica claro que a velocidade em que a informação se propaga aumenta a cada década. Cabe a faculdade, neste contexto, não apenas se adequar a cada novidade, mas de oferecer uma infraestrutura que possa permitir a constante mudança, capaz de adequar-se a diferentes práticas de ensino e manter-se sempre atualizada.

A discussão abordada ao longo dos dois primeiros capítulos contribui para o debate em relação a profissão e o ensino da arquitetura no atual período, trazendo o ponto de vista de diferentes autores e arquitetos é possível elucidar a importância da era digital na prática do arquiteto e refletir acerca da maneira que as escolas de arquitetura tem se posicionado em relação ao assunto, possibilitando a elaboração de novas propostas para a área.

O projeto apresentado neste trabalho foi moldado com o intuito de se integrar ao contexto atual abordado na primeira parte deste trabalho, ao mesmo tempo que possa fazer uma ligação entre o que é novo e antigo, tanto construtivamente como

conceitualmente. Os layouts propostos, a forma do edifício e a escolha de materiais foram guiados por um programa que trilha um caminho diretamente relacionado a era digital, porém preservando um contexto regional e local do que já é existente. Exigências diagnosticadas no primeiro capítulo, como o trabalho colaborativo, o trabalho constante com computadores e a flexibilidade geral de proposta de layout foram incorporadas dentro do complexo de arquitetura e urbanismo da UFPA.

Elaborado com esse pensamento, o projeto contribui como uma proposta de mudança para a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFPA, posicionando-se como um estudo arquitetônico da relação do espaço com o ensino, que possa ser consultado, questionado e discutido. O Objetivo final é promover uma discussão acerca de possíveis melhorias no espaço de ensino superior e como este pode se posicionar em relação ao mercado de trabalho.

REFERÊNCIAS

ARANTES, Pedro Fiori. **Arquitetura na era digital-financeira**: desenho, canteiro e renda da forma. Orientador: Reginaldo Luiz Nunes Ronconi e Jorge Oseki. 308 p. Tese (Doutorado – Área de Concentração: Tecnologia da Arquitetura) - FAUUSP, São Paulo, 2010.

PIAZZALUNGA, Renata. **A Virtualização da Arquitetura**. Campinas, SP: Papyrus Editora, 2005.

BRITO, Alexandra Antonia Freitas de. A Quarta Revolução Industrial e as Perspectivas para o Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [S. l.], ano 02, v. 02, ed. 07, 2017.

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. *In*: RIBEIRO, Marcos Wagner S.; ZORZAL, Ezequiel Roberto (org.). **Realidade Virtual e Aumentada**: Aplicações e Tendências. Uberlândia, MG: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2011. cap. 1, p. 10-25.

PARDINI, Daniel Jardim *et al.* Os significados da virtualização do trabalho: manifestações discursivas das percepções tecnológicas, processuais e pessoais nas relações intraorganizacionais. **Caderno Ebape.br**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 85-103, Mar. 2013.

ESTÚDIO ABC. **Como será o profissional da indústria 4.0?** [S. l.], 7 jul. 2017. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/tecnologia/como-sera-o-profissional-da-industria-4-0/>. Acesso em: 6 jul. 2019.

GOMBRICH, E. H. **A História da Arte**. 16. ed. Brasil: LTC, 2000. 714 p.

CHUAN, Song Yu. **ARCHITECTURE PRACTICE IN THE DIGITAL AGE: HOW TECHNOLOGY WILL CHANGE THE PROFESSION**. Orientador: Tomohisa Miyauchi. 2015. Dissertação (Master of Architecture) - National University of Singapore, Singapore, 2015. Disponível em: https://www.academia.edu/35795648/ARCHITECTURE_PRACTICE_IN_THE_DIGITAL_AGE_HOW_TECHNOLOGY_WILL_CHANGE_THE_PROFESSION. Acesso em: 6 jul. 2019.

SCHEER, Sérgio, et al. **Impactos do uso do sistema CAD geométrico e do uso do sistema CAD-BIM no processo de projeto em escritórios de arquitetura. VII Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios.** Curitiba: UFPR. 2007.

MIRANDA, Cybelle Salvador *et al.* **Uma Formação em curso: esboços da graduação em Arquitetura e Urbanismo.** Belém: UFPA, 2015. 182 p.

GASPAR, Natália Maria. **O debate sobre a industrialização da FAUUSP durante as décadas de 1950 e 1960.** Orientador: Paulo Eduardo Fonseca de Campos. Dissertação (Mestrado - Área de concentração: Design e Arquitetura) - FAUUSP, São Paulo, 2016.

SALVATORI, Elena. **Arquitetura no Brasil: ensino e profissão.** *Arquiteturarevista*, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 52-77, julho/dezembro 2018.

CARVALHO, Ramon Silva de; DE SAVIGNON, Affonso Pedro. O professor de projeto de arquitetura na era digital: Desafios e Perspectivas. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 6, ed. 2, p. 04-13, dezembro, 2011.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando. **Eficiência energética na arquitetura.** 3. ed. São Paulo: Editora PW, 1997. 192 p.

XIMENES, Juliano *et al.* O Plano Diretor do Campus Belém da UFPA. *In: XIV ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR*, 2011, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2011.

DELIBERADOR, Marcella Savioli. **Parâmetros da Arquitetura Escolar e o Jogo de Cartas como Ferramenta de Apoio ao Desenvolvimento do Programa Arquitetônico.** Orientador: Prof(a). Dr(a). Doris Catharine Cornélie Kowaltowski. 2016. Tese (Doutorado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade) - Universidade Federal de Campinas, Campinas, SP, 2016.